



Briófitas [minas do braçal]

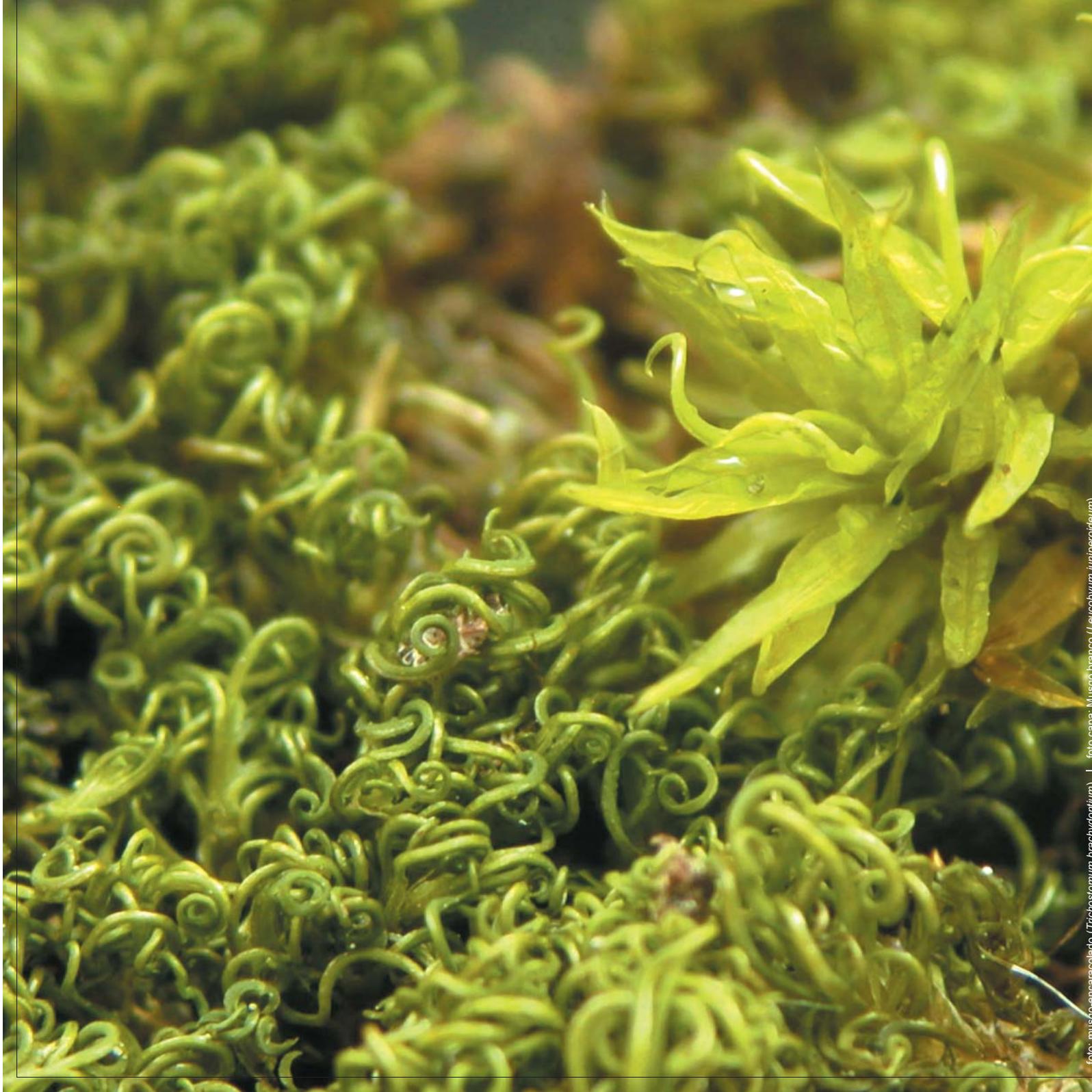


foto: musci-enciclopedia (Trichostomum brachyodontum) | foto: cana: Musci bianchi (Leucobryum juniperorum)

As Briófitas das Minas do Braçal

As briófitas que se podem encontrar nos vários recantos das Minas do Braçal são plantas que, apesar de discretas, formam verdadeiros mantos verdejantes, especialmente nos recantos mais húmidos.

Na área das Minas do Braçal, a sombra e a humidade conferidas pelo coberto arbóreo e pelas diversas linhas de água são vitais para a manutenção dos taludes frescos, que estão completamente revestidos por estas pequenas plantas. As próprias pedras do rio são colonizadas por briófitas, que são as mais exigentes em água, mas que também suportam a força da corrente.

Mas não é só em lugares húmidos que estas plantas se desenvolvem. Existem algumas adaptadas a suportar as temperaturas e insolação dos lugares expostos, tais como os matos e os afloramentos de xisto ensolarados.

Existe, portanto, uma diversidade grande de briófitas nesta área, que está relacionada não só com as características de cada recanto, mas também com a diversidade de ambientes que se podem encontrar na área das Minas do Braçal.

Este guia não pretende constituir uma lista exaustiva das briófitas existentes, mas sim evidenciar as espécies mais conspícuas e/ou mais comuns. Para as descobrir basta um pouco de atenção e de cuidado para observar a uma escala a que não estamos muito habituados: a escala dos seres que, apesar de os vermos, normalmente pisamos, e não questionamos o que serão...

Para muitas pessoas, os musgos não são nada mais nada menos do que aquele manto verde com o qual se costuma enfeitar o presépio, sendo apenas lembrados com a chegada da época natalícia.

Há quem lhes chame fofas antenas da poluição, outros, apenas musgos.

Em rigor científico, “briófitas” é o nome que lhes foi atribuído.

Para que mais pessoas saibam valorizar este grupo de plantas, há que divulgar toda a informação disponível acerca da sua importância.

Contribua!

BRIÓFITAS

Características Gerais

[Nota! Todas as palavras assinaladas com asterisco (*) neste guia constam do glossário final]

As briófitas (divisão Bryophyta) são plantas essencialmente terrestres, vulgarmente conhecidas por musgos, que representam uma divisão do reino Plantae com cerca de 14.000 espécies, constituindo aproximadamente 5% das plantas do planeta. Com origem no início do Devónico, as briófitas estão entre os grupos de plantas que iniciaram a colonização do meio terrestre.

O que distingue as briófitas dos outros grupos de plantas é o facto de não possuírem os tecidos condutores das plantas vasculares e o seu ciclo de vida apresentar uma alternância de gerações, em que o gametófito* constitui a fase evidente e dominante, enquanto que o esporófito* é muito mais pequeno e nutritivamente dependente do gametófito*.

O gametófito* liga-se ao substrato por meio de rizóides* que servem apenas de suporte, uma vez que a absorção de água e nutrientes ocorre directamente através do gametófito*. A maioria das briófitas apresenta um gametófito* folhoso formado por um eixo central – caulóide* - à volta do qual estão os filídeos*, que são semelhantes a pequenas folhas, dispostos em espiral. Contudo, uma pequena parte deste grupo de plantas possui um gametófito* taloso* ou laminar, sem filídeos* evidentes.

Do ponto de vista taxonómico, aceita-se, de uma forma geral, que as briófitas estão divididas em três classes: antóceros (Anthocerosida), hepáticas (Hepaticopsida) e musgos (Bryopsida) (Fig. 1).

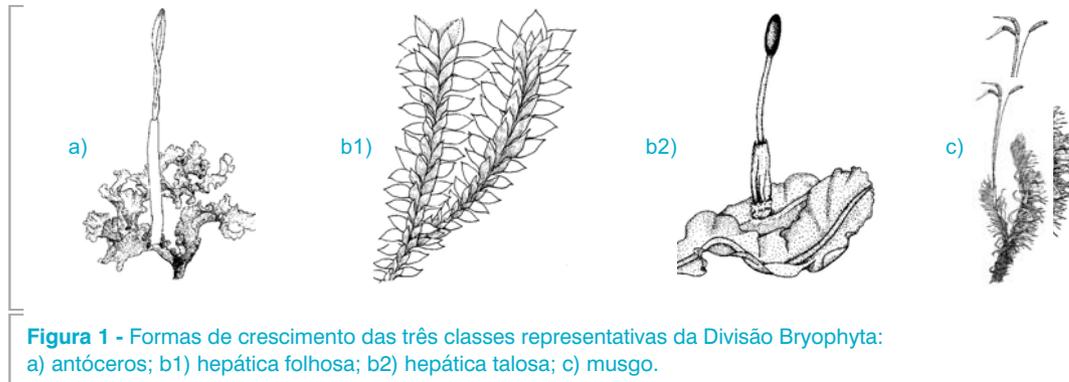


Figura 1 - Formas de crescimento das três classes representativas da Divisão Bryophyta:
a) antóceros; b1) hepática folhosa; b2) hepática talosa; c) musgo.

Os antóceros têm gametófitos* com diferenciação dorsiventral*, talosos* e de consistência semelhante à gelatinosa. Os gametângios encontram-se imersos no talo*, na face dorsal*.

As hepáticas apresentam um gametófito* taloso* ou folhoso, diferenciado dorsiventralmente*. No caso do gametófito* ser taloso*, este apresenta um crescimento quase sempre dicotómico*.

Os musgos diferem das restantes classes por possuírem um gametófito* composto por caulóide*, com filídeos* não divididos e dispostos com simetria radial. Os musgos podem apresentar dois tipos principais, segundo a orientação e ramificação dos caulóides* e posição dos gametângios. Nos acrocápicos* (Fig. 2 a), os caulóides* são erectos, sem ramificações, crescendo habitualmente em tufos. A célula apical do caule pode eventualmente dar origem a um gametângio terminal. O outro grupo dos musgos corresponde aos pleurocápicos* (Fig. 2 b). Nestes, os gametângios são produzidos lateralmente ao longo dos caulóides*. O crescimento do caule é normalmente prostrado*, com ramificações laterais extensas, originando coberturas semelhantes a tapetes.

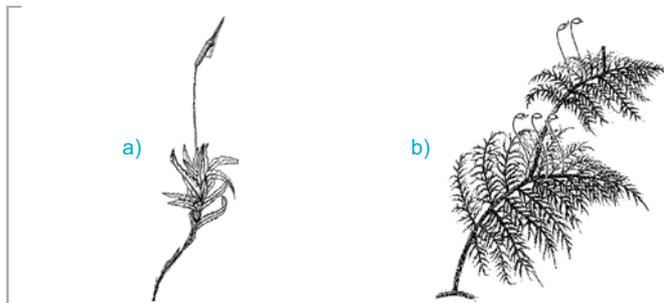


Figura 2 - Tipos de crescimento presentes na classe dos musgos (Bryopsida):
a) acrocárpico; b) pleurocárpico.

O esporófito* tem uma estrutura muito diferente da do gametófito* (Fig. 3). Vive sobre este e é constituído por uma seda*, que suporta uma estrutura globosa chamada cápsula*, produtora de esporos*. Durante o seu crescimento, os esporófitos* rompem a zona basal da parede arquegonial, no interior da qual se formam, ficando a parte superior sobre a cápsula*, como um barrete; esta estrutura recebe o nome de coifa ou caliptra*. A estrutura do esporófito* é semelhante nas três diferentes classes de briófitas, salvo algumas raras excepções. É na classe dos musgos que se utilizam características do esporófito*, como por exemplo presença ou ausência de perístoma*, para a identificação de certos exemplares.

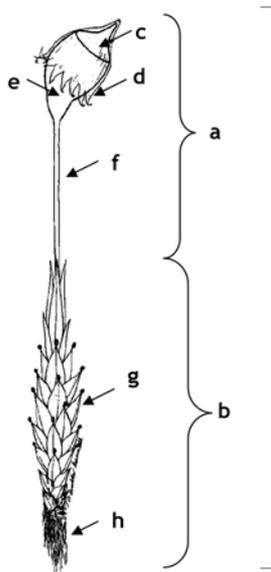


Figura 3 - Esquema geral da estrutura de um exemplar da classe Bryopsida (musgo):
a) esporófito; b) gametófito; c) opérculo; d) caliptra; e) cápsula; f) seda;
g) filídeos dispostos no caulóide; h) rizóides.

O corpo vegetativo* das briófitas é geralmente frágil, mas a sua dimensão pode variar desde tamanhos microscópicos até mais de um metro. Por serem altamente dependentes do grau de humidade do ambiente, estas plantas adoptaram ciclos de vida fugazes e estratégias eficazes de redução da perda de água por evaporação para sobreviverem, especialmente em habitats de extrema e prolongada secura.

Onde, Quando e Como Observar?

Antes de iniciar qualquer tentativa de identificação é necessário dedicar algum tempo ao estudo das partes constituintes de uma briófitas, para assim se ter uma boa percepção da sua estrutura geral.

A identificação de espécies de briófitas baseia-se tanto em características do gametófito*, como do esporófito*.

Relativamente ao **esporófito***, convém nunca esquecer que apenas as cápsulas* já maduras é que são utilizadas na identificação de uma briófitas. De um modo geral, as características do esporófito* são muito utilizadas na identificação de espécies do grupo dos musgos.

Quanto ao **gametófito***, a primeira distinção a fazer é entre um gametófito* taloso* e folhoso. No caso de ser folhoso, deve ter-se em atenção de que, nas hepáticas, os filídeos* não apresentam nervura* e são normalmente divididos; para além disso, alguns exemplares apresentam uma série de filídeos* ventral*.

Na identificação de musgos, a largura da nervura*, forma, orientação e margem dos filídeos* são características importantes a ter em conta. No entanto, este guia não pretende ser exaustivo na análise de todas estas características, evidenciando apenas as mais fáceis de observar.

Por último...

As briófitas são seres delicados que merecem o nosso respeito, por isso:

Não esquecer de pensar a uma escala pequena quando se procurar por exemplares de briófitas!

Não esquecer de trazer uma lupa de bolso! (nem que seja uns binóculos, em que se observe pelo lado contrário).

Não arranque as plantas para as observar! Muitas delas perdem as suas características de crescimento e beleza quando são arrancadas, desidratando facilmente: Experimente antes “descer o nariz” à sua escala e espantar-se com as microflorestas que elas formam e com outros animais de pequenas dimensões que nelas vivem.

Siga os trilhos já criados por outros caminhantes! – se seguir pelos trilhos já criados não vai calcar outras plantas e animais, matando-os.

Leve fotos e memórias de recordação, não destrua o que tanto demorou a ser criado! – todas as plantas e animais demoram a crescer e fazem um esforço para se reproduzirem e se manterem vivas. Não provoque danos no mundo natural de que também faz parte!

Ciclo de vida das briófitas

O ciclo de vida das briófitas compreende duas gerações distintas: a geração gametofítica e a esporofítica (Fig. 4).

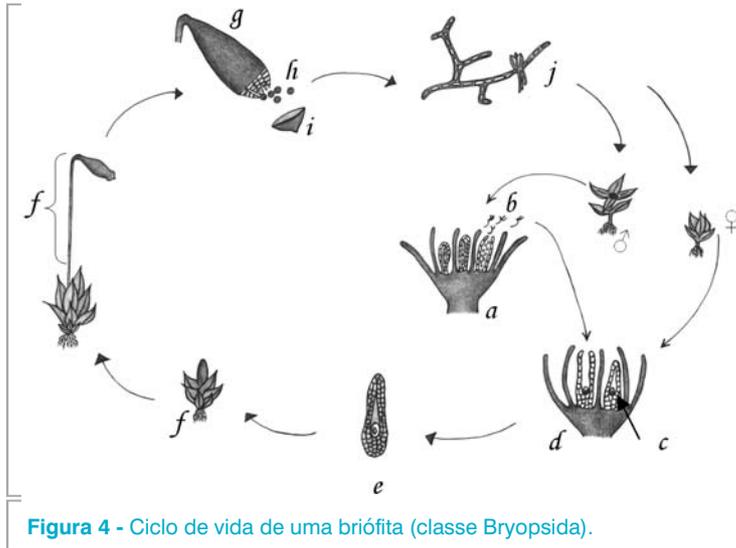


Figura 4 - Ciclo de vida de uma briófitas (classe Bryopsida).

Na fase gametofítica, as briófitas desenvolvem os órgãos responsáveis pela reprodução sexuada. Os órgãos masculinos, anterozóides* (a), originam anterozóides* móveis (b) que necessitam de uma camada de água para atingirem os gametas femininos, oosferas* (c), localizadas no arquegônio* (d). Quando ocorre a fertilização* (e) inicia-se uma nova fase, a esporofítica, em que se dá o desenvolvimento do esporófito* (f).

O esporófito*, já maduro, é constituído por uma cápsula* e uma seda* que permanece ligada à planta que lhe deu origem. Na cápsula* (g), formam-se os esporos* (h), por divisão meiótica*, e estes são normalmente dispersos pelo vento e pela água. A saída dos esporos* faz-se por simples ruptura da cápsula*, ou através de uma estrutura especializada, que funciona como uma tampa, o opérculo* (i). Após a germinação dos esporos*, cada um pode dar origem a um novo gametófito* a partir de uma fase efémera, o protonema* (j).

Outro processo de reprodução das briófitas, ocorre através da fragmentação de filídeos* ou de outras partes da planta, as quais podem regenerar uma nova planta. Algumas espécies desenvolvem estruturas especializadas, propágulos* vegetativos* (Fig. 5), que podem diferenciar novos indivíduos.



Figura 5 - Formação de gemas (propágulos vegetativos) num receptáculo propagulífero num exemplar da classe *Hepaticopsisida* (hepática talosa).

Nós e as Briófitas

Do ponto de vista económico as briófitas mais emblemáticas são, sem dúvida, as espécies do género *Sphagnum*, que têm sido utilizadas pelas comunidades humanas desde há séculos. Dadas as suas significativas capacidades absorventes, povos como os Índios da América do Norte, Esquimós e Lapões usaram estas plantas secas para manufacturar fraldas. Esta capacidade, aliada às suas propriedades antibióticas, possibilitou o uso destas plantas para manufacturar as compressas utilizadas nos ferimentos da I Guerra Mundial. A turfa, formada pela compactação destas plantas depois de mortas é ainda utilizada, nos dias de hoje, como combustível e é explorada principalmente em países do norte da América e da Europa.

Muitos são os usos dados às briófitas pelo Homem desde a Antiguidade: no isolamento de barcos construídos na Idade do Bronze e do Ferro, no uso das fibras destas plantas na confecção de cestaria no Período Romano, para forrar botas até ao século XVI, para preencher os espaços entre paredes e chaminés evitando a presença de ar e assim prevenindo a entrada de fogo nas habitações, para encher colchões e almofadas, para emplastro em feridas e queimaduras, para enfeites no dia-a-dia e em cerimónias tribais e até como fonte de inspiração (Fig. 6) para obras literárias.



Figura 6 - Pormenor de um musgo num dia de chuva.

Nos nossos dias, as briófitas são apreciadas pelo seu valor decorativo (Figura 7), tanto na forma de pequenos arranjos, como nos famosos jardins japoneses em que o seu cultivo é feito de modo intensivo, a fim de proporcionar um sentimento de tranquilidade (Fig. 6) a quem os visita.



Figura 7 - Objectos decorativos em cuja confecção se utilizaram musgos.

Em Portugal, a relação do ser humano com as briófitas quase se restringe à tradicional decoração do presépio ou a alguns usos na horticultura. Pelo facto de não serem comestíveis e, uma vez que o uso de turfa como combustível fóssil no nosso país não é rentável, a importância dos “musgos” foi sendo esquecida.

Porquê alertar para a conservação deste grupo de plantas?

Em Portugal, estão representadas 625 espécies, o que é um número significativo, tendo em conta a área do nosso território.

Apesar de passarem muitas vezes despercebidas devido às suas pequenas dimensões, as briófitas estão presentes em todos os ecossistemas. Sendo organismos pioneiros surgem preferencialmente associados a estados de colonização iniciais de troncos de árvores, superfícies rochosas, solos nus, turfosos ou queimados, fixando o solo e acumulando húmus. Funcionam também como suporte de uma microfauna variada e rica.

Além disso, são importantes fontes de informação, em virtude de serem muito sensíveis a alterações mais ou menos drásticas do ambiente terrestre ou aquático. Nas últimas décadas, as briófitas têm sido usadas na avaliação da qualidade ambiental, como indicadores da biodiversidade e estabilidade dos habitats, das alterações climáticas e da poluição atmosférica e aquática.

As principais ameaças para as briófitas são a destruição dos habitats, poluição, quer atmosférica, quer aquática e colheita intensiva de exemplares deste grupo de plantas.

A destruição dos habitats é provavelmente o factor mais importante que está a conduzir ao desaparecimento de muitas espécies de briófitas. De um modo geral, a causa e a razão do aparecimento ou do aumento da área de uma espécie, corresponde geralmente a alterações nos habitats introduzidas pelo homem, como a desflorestação, o uso de herbicidas e o fogo. Por exemplo, o corte de árvores num bosque é extremamente nefasto para as briófitas, já que estas dependem, para o seu desenvolvimento, da sombra e humidade que é criada pelas árvores existentes neste habitat particular.

Em muitos países da Europa, assiste-se ao desaparecimento ou redução de certas espécies de briófitas, devido aos níveis elevados de poluição atmosférica e aquática. Isto leva a que muitas espécies se tornem raras em determinados locais e que aumente o número de espécies de briófitas vulneráveis.

A colheita de material pode vir a tornar-se um factor preocupante e verdadeiramente perturbador na distribuição das briófitas pelos diferentes ecossistemas. Muito material fértil é retirado e isso afecta o potencial reprodutivo nas comunidades, onde este grupo de plantas está presente. A necessidade de recolha de material é totalmente justificada para as pessoas que se dedicam ao estudo das briófitas – briologia; porém, as pessoas que não estão envolvidas em projectos científicos desta área devem munir-se de uma máquina fotográfica, em vez de um saco de colheita (Fig. 8). Eventualmente, poderá proceder-se a uma recolha pontual, mas nunca a uma colheita intensiva, como parece estar agora a verificar-se, pelos horticultores e floristas.

Assim, por um lado, espera-se que um maior conhecimento acerca da biologia das briófitas, mais concretamente as suas interações com outras plantas ou animais, conduza ao desenvolvimento de medidas e programas de conservação que visem preservar o que resta dos habitats ameaçados, onde se encontram exemplares briofíticos de elevada importância. Para isso, devem incrementar-se estudos em habitats ameaçados, bem como pesquisas e estudos da biodiversidade da flora briológica de áreas deficientemente conhecidas.

Por outro lado, é necessário mudar a atitude do público em geral, fornecendo informação disponível acerca das várias espécies de briófitas existentes. Deste modo, espera-se que um maior conhecimento nesta área conduza a uma correcta tomada de consciência de que é preciso contribuir para a conservação deste grupo de plantas e, conseqüentemente, para a manutenção da diversidade dos variados habitats (Fig. 9).

Seja mais um elemento nesta tarefa de divulgação e faça ver a outras pessoas que os musgos (e todos os outros organismos) são importantes para o equilíbrio dos ecossistemas, apesar de à primeira vista não parecer desempenharem função alguma!..



Figura 8 - Observação das briófitas no seu próprio nicho.



Figura 9 - A biodiversidade numa pequena parcela do solo num bosque.

Dicas para identificação de briófitas

Para começar a identificação de briófitas, há que primeiro pôr de parte a ideia de que o musgo é todo igual e que é quase sempre da mesma espécie. De facto, o que realmente se passa é que, num dado substrato, diferentes espécies de briófitas crescem misturadas, tornando difícil, muitas das vezes, a separação das mesmas.

Portanto, é necessário ter (ou praticar) um bom poder de observação, assim como uma pequena lupa de bolso com poder de ampliação de 10 vezes que ajude um pouco na árdua tarefa de identificar uma planta tão pequena. Há também que ter presente que algumas espécies são tão pequenas que a sua caracterização só é possível com recurso ao microscópio.

O que interessa é não desesperar em qualquer tentativa de identificação, pois tentar identificar uma espécie de briófitas exige paciência, dedicação e algum treino; eventualmente, poderá também levar a algum cansaço da nossa tão preciosa vista. Mesmo assim, todo o esforço é de louvar e será bem recompensado quando, por fim, se conseguir chegar a uma determinada espécie ou simplesmente explorar um micromundo novo.

É um autêntico desafio que poderá levar a compreender, a quem se debruçar no assunto, como são frágeis as espécies de briófitas, e como, por outro lado, nos poderão maravilhar, talvez pela miniaturização e perfeição das suas curiosas estruturas (Fig. 10).



Figura 10 - A miniaturização de estruturas complexas numa hepática talosa (*Marchantia polymorpha*).

A tarefa de identificação poderá também ajudar a constatar que é grande a diversidade, dentro do grupo das briófitas, e que, afinal, os musgos não são todos verdes (Fig.11); alguns, até têm cheiro...



Figura 11- Espectro de cores na divisão Bryophyta: a) *Bryum alpinum*, b) *Pleurochaete squarrosa*, c) *Racomitrium lanuginosum*.





foto: Musgo almofada de alfinetes (*Dicranoweisia cirrata*)

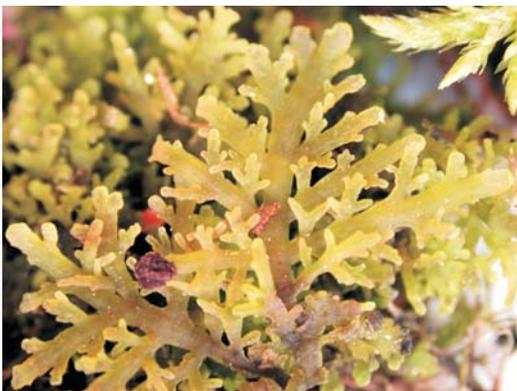
Cursos de água

Os cursos de água corrente que percorrem a área das Minas do Braçal são relativamente ricos em briófitas, capazes de colonizar os leitos rochosos graníticos ou xistosos. As briófitas que aí se desenvolvem dependem da pureza da água para sobreviverem, suportando a força mecânica das águas que correm a grande velocidade no Inverno, assim como alguma seca no período de Verão.

Especialmente frequentes nas áreas de pouca profundidade e corrente, as briófitas desenvolvem-se agarradas às rochas pelos seus rizóides* e criam mini-florestas aquáticas, onde vivem inúmeros invertebrados e algas.

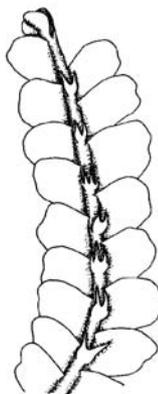
A importância das espécies de briófitas, presentes nos ribeiros das Minas do Braçal, reside no facto de serem raras em Portugal e únicas na sua capacidade de colonizar estes ambientes frágeis, tantas vezes perturbados pelo Homem.

É muito importante ter em conta que as espécies aquáticas demoram muito tempo a colonizar os substratos dos cursos de água, já que têm de vencer a força da corrente. Por isso, é vital que não sejam arrancados ou pisados tufos ou ramos, uma vez que isso pode significar anos de conquista, em termos de colonização, para as espécies.



Riccardia multifida (L.) Gray
(hepática carvalhinha delicada)

Esta hepática muito delicada apresenta um talo* ténue, uniforme e estreito, de cor verde escuro brilhante, que se ramifica profusamente. Ocorre em zonas frescas, moderadamente iluminadas e permanentemente salpicadas ou mesmo imersas. É muito característica pela regularidade de ramificação do seu talo*. Apesar de ser uma espécie cosmopolita*, tem uma tolerância fraca ao impacto das actividades humanas nos habitats aquáticos e, portanto, desaparece quando os cursos de água se encontram poluídos e há diminuições significativas dos caudais. Pela sua fragilidade, é particularmente susceptível a perturbações.



Chiloscypus polyanthos (L.) Corda
(hepática de St. Winfrid)

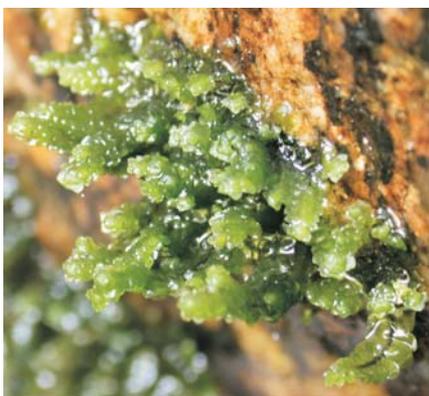
Esta hepática folhosa forma tufos laxos prostrados* de cor verde pálido, apresentando caulóides* com dois pares de filídeos* arredondados e um terceiro grupo ventral* de filídeos* (anfigastros*), profundamente dentados. Surge na terra ou nas rochas, na margem do curso de água, nas zonas de menor corrente.

Não tolera alterações significativas na qualidade ou quantidade de água.



Thamnobryum alopecurum (Hedw.) Gang.
(musgo cauda de raposa)

Este musgo sub-aquático, comum nas rochas permanentemente salpicadas, assemelha-se a uma árvore em miniatura, pelos seus caulóides* secundários erectos, ramificados apenas na extremidade, e pelo seu porte rígido. Os seus filídeos* são pequenos e triangulares, parecendo escamas* com fortes nervuras*. Normalmente, apresenta uma cor escura, mas pelo seu porte robusto (3 a 15 cm) e pendente, assim como o seu brilho, não passa despercebido, mesmo nos recantos mais escondidos das cascatas.



Scapania undulata (L.) Dum.
(hepática orelhada de água)

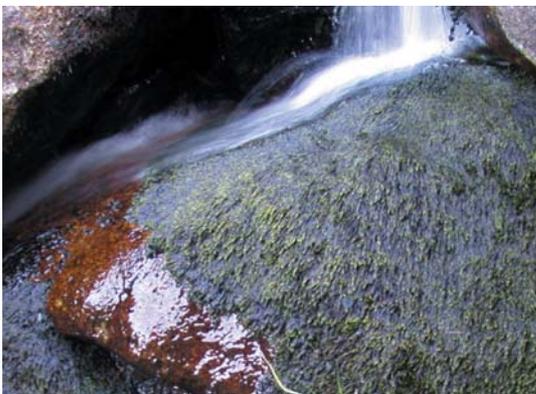
Esta hepática com filídeos* translúcidos é muito comum nas correntes de água, em parte por ser moderadamente resistente à poluição e por tolerar diferentes níveis de imersão. Apresenta muitas formas, tamanhos (até 12 cm) e cores (verde a violeta), sendo das espécies mais fiéis a ambientes aquáticos. Os seus caulóides* são erectos e pouco ramificados e estão normalmente revestidos por pares de filídeos* opostos. Cada filídeo* é muito característico, por ter dois lobos* achatados de tamanho diferente.



Fontinalis squamosa Hedw.

(musgo de água; *Fontinalis* do latim “fonte”: referência ao seu habitat aquático)

Este musgo, utilizado em estudos de monitorização da poluição aquática, desenvolve-se nos cursos de água com corrente rápida. Apresenta tufos verde-negros bastante ramificados que podem atingir os 70 cm. Os seus filídeos* côncavos e sem nervura* dispõem-se como telhas num telhado, albergando numerosas espécies de seres microscópicos (tal como tantas outras espécies de briófitas).



Platyhypnidium riparioides (Hedw.) Dixon

(musgo pluma de água)

Este musgo robusto e prolífero revela uma grande resistência e especificidade de habitat, sendo considerado uma espécie verdadeiramente aquática. Reveste as rochas sujeitas à acção abrasiva das correntes de água montanhosas, lembrando minúsculas cordas, com cores e brilhos fortes, que, no entanto, podem atingir os 15 cm. Os caulóides* podem estar desprovidos de filídeos* na base, tal como pode acontecer em muitos outras briófitas aquáticas, devido à acção abrasiva da água.

Taludes húmidos

Os taludes terrosos dos cursos de água são muito ricos em espécies de briófitas, exigentes em humidade e que toleram períodos pouco prolongados de imersão provocados pelo aumento dos caudais.

O ambiente fresco, húmido e rico em nutrientes dos taludes próximos às correntes ou nascentes de água proporciona o desenvolvimento luxuriante de muitas espécies de briófitas, que se tornam assim evidentes, mesmo aos olhos mais destreinados. Muitos destes taludes são colonizados primariamente por briófitas que só depois são excluídas, por competição, por plantas vasculares com as mesmas exigências ecológicas.

O deslize de terras destes taludes é a principal ameaça que estas briófitas enfrentam, estando a recolonização destes ambientes bastante dependente da estabilidade dos taludes e da manutenção do seu grau de humidade. Se os taludes se tornarem instáveis e secos, outras espécies de briófitas mais tolerantes à instabilidade e seca os ocuparão.



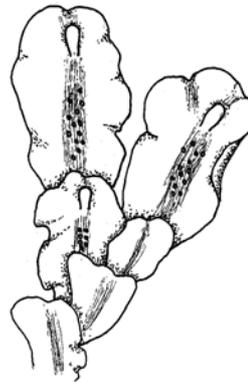
Sphagnum auriculatum Schimp.
(musgo das turfeiras)

Este género de musgos, mais comum em zonas alagadas com água pura e ácida, sempre foi conhecido pela sua capacidade de armazenar grandes quantidades de água nas células – até cerca de 20-30 vezes o seu peso. Esta capacidade é possível, porque as células estão divididas em dois grupos: as que fazem fotossíntese e as que armazenam água, sendo estas últimas muito maiores que as primeiras. É uma espécie muito característica, com uma ramificação peculiar, já que os ramos terminais estão agrupados em roseta e os inferiores em pequenos grupos. A cor varia entre o verde e o amarelo, e as formas dependem muito das condições em que a espécie se desenvolve. São plantas que formam tufos laxos e grandes, atingindo facilmente os 20 cm.



Polytrichum commune Hedw.
(musgo comum de caliptra peluda)

Este musgo abundante pode atingir grandes dimensões razoáveis (até 40 cm) e a sua forma assemelha-se a um pinheiro em miniatura, tornando-se, por isso, facilmente reconhecível. Os filídeos* são pontiagudos, rígidos e dentados e o seu esporófito* também chama à atenção, pela coloração vermelha da seda* e pelo aspecto fibroso e cor de palha da caliptra*. Forma tufos laxos e profundos, sendo uma das espécies de briófitas mais conspícuas e de fácil identificação.



Pellia epiphylla (L.) Corda
(hepática de talo sobreposto)

Esta hepática, muito característica dos taludes húmidos e ácidos, é reconhecível pelo seu porte robusto e talos* verdes e brilhantes, com aproximadamente 1 cm de largura, sucessivamente ramificados. Os talos* férteis são facilmente observáveis, pois apresentam os gâmetas femininos e masculinos próximos, mas em concavidades diferentes, sendo os masculinos formados em pequenas protuberâncias avermelhadas e os femininos sob uma prega presente no ápice* do talo*.



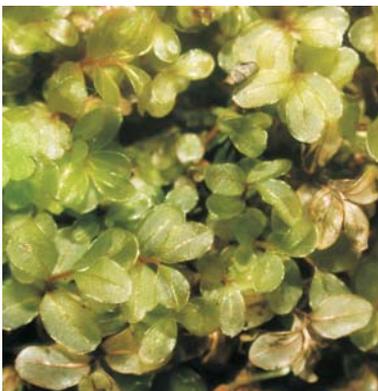
Atrichum undulatum (Hedw.) P. Beauv.
(musgo comum de caliptra nua)

Este musgo, cuja aparência se modifica drasticamente conforme o seu estado de hidratação, é característico pelos seus filídeos* com grandes dentes* duplos, estreitos e ondulados transversalmente. Quando os seus tufos de 3-4 cm estão humedecidos são evidentes os filídeos* esticados e ondulados, mas assim que as plantas secam, os filídeos* tendem a encaracolar-se até cada um deles se tornar num pequeno novelo. Esta situação, apesar de evidente nesta espécie, é frequente também noutras briófitas, o que facilmente conduz a enganos no seu reconhecimento imediato no campo.



Plagiomnium undulatum (Hedw.) T. Kop.
(musgo língua de veado; "Plagiomnium" do grego "plagio"=oblíquo+"mniun"= musgo, referência aos caulóides arqueados)

Este musgo forma tufos extensos, com caulóides* arqueados, e as suas formas mais luxuriantes são visíveis em solos férteis e sombrios. Os filídeos* verde claro são grandes, obtusos e ondulados transversalmente, assemelhando-se a línguas compridas e espatuladas, que encaracolam quando secas. Os tufos robustos (até 15 cm), formados por uma coroa de caulóides* erectos misturados com caulóides* arqueados e as características dos filídeos*, revelam a espécie aos olhares menos exercitados.



Rhizomnium punctatum

(musgo tomilho; "Rhizomnium" do grego "rhiza"=raiz + mniun=musgo, referência à abundância de rizóides)

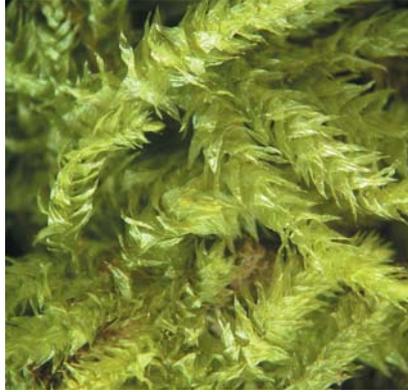
Este musgo forma tufos laxos compostos por caulóides* erectos até 10 cm com muitos rizóides* castanhos. Os seus filídeos* são translúcidos, verde acastanhados, ovais e têm uma margem avermelhada e espessa sem dentes*. A cor da planta também varia com a idade, já que quando as plantas são jovens apresentam uma cor verde clara, mas quando envelhecem tendem a apresentar cores mais escuras, como o verde escuro ou o vermelho.



Eurhynchium praelongum (Hedw.) B., S. et G.

(musgo pena comum)

Este musgo torna-se excepcionalmente comum em situações sombrias, graças à elevada tolerância da espécie à sombra. Os seus tufos são robustos e verde- amarelados. Os caulóides* ramificam-se regularmente e apresentam filídeos* muito mais largos nos caulóides* do que nos ramos; os filídeos* dos ramos, para além de serem mais estreitos, têm uma forma diferente da dos caulóides*. Este dimorfismo foliar não é muito frequente nas plantas, sendo por isso usado como característica para diferenciar rapidamente as espécies.



Eurhynchium striatum (Hedw.) Schimp.
(musgo pena pregueado)

Este musgo cresce sob a forma de tufos grandes, lustrosos, amarelados, laxos e rígidos. A robustez e a rigidez dos tufos confere-lhe uma aparência de mini-arbusto, não deixando, no entanto, de ser agradável ao toque. A sua característica mais notável são os filídeos*, de forma triangular ou de coração, com uma margem muito serrada e com pregas longitudinais (daí o nome "*striatum*"). Torna-se mais comum nos taludes ricos em nutrientes minerais.



Fissidens serrulatus Brid.
(musgo algibeira)

Este musgo, cujo género é facilmente reconhecível pelo arranjo dos filídeos* nos caulóides* e pelas características únicas do próprio filídeo*, apresenta-se em tufos de cor verde clara ou mesmo amarela. Os filídeos* possuem uma zona em que a lâmina é dupla, formando um pequeno "bolso", e são um pouco ondulados, principalmente quando secam. O aspecto da planta assemelha-se um pouco ao dos fetos, o que gera confusões aos observadores menos treinados.



Leucobryum juniperoideum (Brid.) C. Muell.
(musgo branco)

Este musgo, reconhecível não só a olho nu, mas também à distância, é completamente distinto de todas as outras espécies que se possam encontrar. Forma tufos densos, arredondados, esbranquiçados, principalmente nas partes inferiores dos caulóides*. Mesmo quando humedecida, a planta é muito pálida e verde muito clara. Tal como no género *Sphagnum*, os filídeos* também armazenam muita água, já que as células fotossintéticas* dos filídeos* formam uma rede, cujos interstícios estão preenchidos por grandes células hialinas que acumulam água.



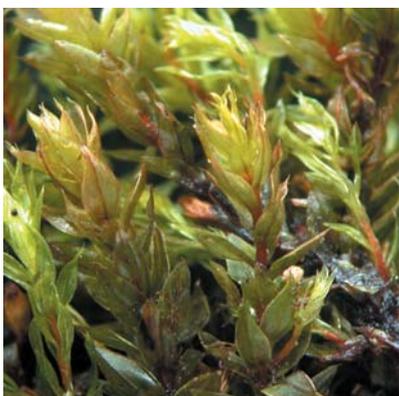
Hyocomium armoricum
(musgo pena)

Este musgo é muito típico e formoso. Forma tufos extensos verdes ou amarelo-acastanhados, quando mais velhos. A sua ramificação é muito regular e os filídeos* aguçados dispõem-se de uma forma muito densa. Os caulóides*, prostrados* e dispostos de uma forma densa, tonam-se conspícuos quando estão perto da água, podendo atingir os 15 cm. É fácil de reconhecer, graças à ramificação muito frequente e disposição muito densa dos filídeos*.



Thuidium tamariscinum
(musgo feto)

Este musgo muito robusto pode reconhecer-se pelos seus caulóides* rastejantes, planos e regularmente 2 a 3 vezes ramificados e pelos seus filídeos* dos ramos muito pequenos. De cor verde brilhante ou amarela, as plantas assemelham-se a fetos-miniatura e formam tufos, mas soltos, de uma beleza notável.



Bryum pseudotriquetrum (Hedw.) Gaertn. Meyer & Scherb.
(musgo dos pântanos)

Este musgo é reconhecível pelo seu porte laxo, mas robusto. Os caulóides* podem atingir os 10 cm e apresentam um tomento* castanho-avermelhado na base. Os filídeos* são também típicos, pois são translúcidos e possuem uma margem nítida, mais escura; com a idade, vão escurecendo, tornando-se mais acastanhados ou avermelhados. Assim, os tufos que forma, quando bem desenvolvidos, são profundos e cor de vinho, no seu interior, o que distingue esta espécie de muitas outras do mesmo género.

Taludes e muros de xisto

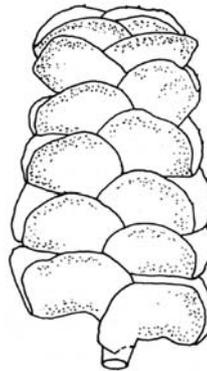
Os taludes e muros mais secos e/ou expostos das Minas do Braçal são de natureza essencialmente xistosa. Este tipo de ambientes é frequente na orla de matos e a ladear os caminhos, mas também pode ser encontrado em zonas desflorestadas e expostas.

O substrato rochoso ou terroso exposto é colonizado quase exclusivamente por briófitas e líquenes, já que a disponibilidade de água (e solo, no caso dos grandes afloramentos de rocha) é escassa ou mesmo nula, limitando a presença de espécies de maior porte.

Os taludes terrosos ou rochosos mais sombrios, quer pela sua exposição a norte, quer pela sombra fornecida por vegetação próxima, não sujeitam as espécies a um stress hídrico tão acentuado. Apesar de o deslize do substrato e a perda de água por escorrência também acontecerem, a condição mais húmida é favorável à ocorrência de espécies menos tolerantes à secura, as quais podem formar mosaicos com as espécies mais típicas de situações secas.

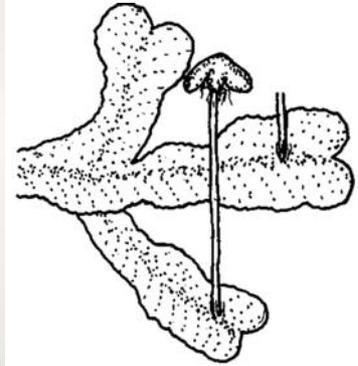
As comunidades de briófitas destes ambientes têm uma composição diferente consoante a exposição, altitude, ensombramento e disponibilidade de água. Assim, as espécies sobrevivem, graças a adaptações morfológicas e fisiológicas que lhes permitem armazenar a máxima quantidade de água e suportar calor e frio extremos.

As espécies de briófitas que se desenvolvem neste tipo de ambientes são responsáveis pela fixação das terras, ou mesmo pela acumulação de solo e humidade. Por serem das primeiras espécies a colonizar estes substratos, muitas vezes associadas a líquenes, dizem-se espécies primocolonizadoras.



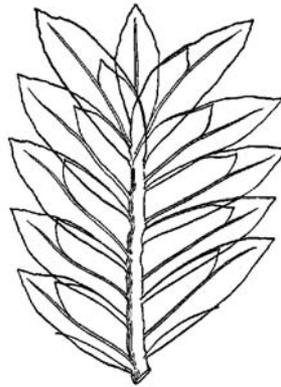
Scapania compacta (A. Roth) Dumort.
(hepática orelhada compacta)

Esta hepática forma tufos muito compactos e rígidos, normalmente férteis. As plantas que crescem nos taludes mais expostos são amarelas ou acastanhadas, pálidas e pequenas (até 3 cm). Os filídeos*, formados por dois lobos* iguais, coalescem e parecem pequenos gomos, densamente dispostos no caule. Os tufos quase sempre apresentam periantos*, que surgem como pequenos sacos na extremidade de cada caulóide*.



Reboulia hemisphericae (L.) Raddi.
(hepática hemisférica)

É uma hepática cosmopolita*, muito variável nas suas proporções, mas torna-se inconfundível, já que apresenta talos* verdes, bordados a cor avermelhada e escamas* ventrais* de cor púrpura, em forma de lua. Os talos* apresentam poros*, pelos quais se dão as trocas gasosas, e formam grandes tufos planos e intrincados, revestindo grandes áreas dos taludes rochosos mais secos.



Fissidens dubius
(musgo algibeira das rochas)

Este musgo, típico dos taludes mais húmidos e sombrios, apresenta tufos densos e verdes ou amarelados, com um tamanho que pode ir até aos 4 cm de altura. Os filídeos* possuem uma zona em que a lâmina é dupla, formando um pequeno “bolso”, são serrados e têm uma margem de células translúcida muito nítida. O aspecto da planta assemelha-se um pouco ao dos fetos, o que gera confusões aos observadores menos treinados.



Campylopus pilifer Brid.
(musgo pescoço de cisne)

Este musgo forma tufos compactos, verde dourados, com brilho metálico, mas escuros no seu interior. Os filídeos* são rígidos, erectos e terminam num pêlo* hialino* mais ou menos longo e dentado. Cada planta assemelha-se um pouco a um pequeno pincel e o seu nome comum faz referência ao facto da seda* do esporófito* ser arqueada, tal como um pescoço de cisne.



Campylopus introflexus (Hedw.) Brid.
(musgo estrela dos matos)

Este musgo é uma espécie invasora vinda do Hemisfério Sul, estando a tornar-se frequente em diversas partes da Europa. O seu aspecto inconfundível deve-se à forma como os pêlos* hialinos* dos filídeos* se rebatem quando secos, assemelhando-se à forma das estrelas. Os grandes tufos estão frequentemente férteis, o que potencia ainda mais a ocupação de grandes áreas por esta espécie. Esta ocupação invasiva é prejudicial a outras espécies que vêm os seus nichos massivamente ocupados por esta espécie “estrangeira e agressiva”.



Bryum alpinum With.
(musgo vermelho alpino)

Os tufos compactos, avermelhados e com um brilho metálico muito evidente, tornam esta espécie muito característica e fácil de reconhecer. Desenvolve-se em taludes com alguma humidade, mas expostos, sob a forma de tufos densos, brilhantes e vermelhos. As plantas têm filídeos* estreitos, com uma nervura* forte e igualmente vermelha.



Pseudotaxiphyllum elegans (Brid.) Iwats.
(musgo-seda)

Este musgo de textura sedosa, tem uma aparência muito característica, pela disposição complanar* dos seus filídeos* de cor verde clara brilhante. Os seus tufos, lustrosos e achatados podem revestir os taludes mais sombrios, principalmente quando a espécie se torna mais frequente. Esta capacidade de proliferação vegetativa é devida à alternativa assexuada de reprodução, uma vez que esta espécie é capaz de produzir inúmeros propágulos* vegetativos*, que lembram minúsculos ramos.



Pogonatum aloides (Hedw.) P. Beauv.
(musgo-aloé)

Este musgo de distribuição gregária* pode revestir grandes áreas dos taludes terrosos e declivosos, sendo muito vulgar no nosso País. As plantas fazem lembrar minúsculos cactos-aloé, pela disposição, em roseta, dos filídeos* verde-escuros em caulóides* curtos e erectos. No entanto, esta aparência modifica-se bastante quando a planta seca, pois os filídeos* ficam enrolados e incurvos*. O protonema* desta espécie, por ser persistente*, pode revestir taludes recentemente formados, apresentando-se como um manto verde, constituído por minúsculos fios que lembram algas filamentosas.



Polytrichum piliferum Hedw.
(musgo-hirsuto)

Este musgo é mais característico de taludes rochosos. Sendo também uma espécie primocolonizadora, surge rapidamente em solos recentemente ardidos e expostos. Distingue-se da espécie anterior, pela sua cor mais acinzentada e pelo pêlo* hialino* presente no ápice* dos filídeos*.



Diplophyllum albicans (L.) Dumort.
(hepática-orelhada branca)

Esta hepática folhosa tem um papel muito importante na fixação de taludes de natureza ácida, já que é uma das primeiras hepáticas a colonizar, de um modo extensivo, o substrato terroso. Pode ser rapidamente identificada, porque os seus filídeos* têm dois lobos* com orientações diferentes e possuem uma “vitta”, uma espécie de nervura*, constituída por células mais estreitas e compridas que as adjacentes.



Trichostomum brachydontium Bruch.
(musgo-encaracolado)

Este musgo deve o seu nome comum ao facto dos seus filídeos* se encaracolarem, como um anzol, quando secam; esta característica permite à espécie minimizar a perda de água. Os tufos desta planta são relativamente compactos, verde amarelados por fora e ferruginosos no interior. Os filídeos* das extremidades dos ramos e caulóides* são maiores do que os basais.

Troncos de árvores

As briófitas que se estabelecem sobre troncos designam-se por epífitas - plantas que vivem sobre outras, utilizando apenas a planta hospedeira como substrato para fixação, não sendo parasitas.

As espécies que colonizam o tronco variam conforme a espécie de árvore, já que também as características do tronco variam entre as espécies de árvores. A textura, rugosidade, pH, composição química do ritidoma (“casca”) e a sombra proporcionada pela árvore determina quais as espécies de briófitas que nelas se desenvolvem. Assim, cada espécie de árvore tem um conjunto de espécies de briófitas associado ao seu tronco.

As espécies de briófitas também se sucedem num mesmo tronco. Existem espécies que colonizam o tronco quando este ainda está jovem e desprovido de qualquer colonizador, outras que substituem as primeiras e ainda, outro conjunto de espécies que só surgirá nos troncos depois de as árvores caírem ou morrerem.

No ambiente húmido e sombrio dos bosques naturais do nosso País, a brioflora dos troncos é bastante diversa e luxuriante, mas nas Minas do Braçal poucas são as árvores que restam das florestas naturais e que foram certamente sendo substituídas e devastadas, com a ocupação humana da zona.

As acácias, os pinheiros e eucaliptos estão muito disseminados e são poucas as briófitas capazes de colonizar os seus troncos. Porém, os troncos dos poucos sobreiros, padreiros e carvalhos que restam, principalmente os próximos dos cursos de água, estão, na maior parte dos casos, completamente revestidos de tufos de briófitas; estas, são dos mais variados tipos, apesar de algumas não serem estritamente epífitas e, portanto, aparecerem noutros tipos de substratos.



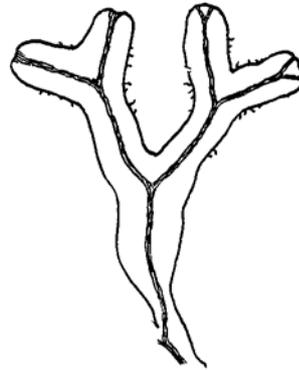
Dicranoweisia cirrata (Hedw.) Lindb. (sobreiro)
(musgo almofada de alfinetes)

Este musgo forma almofadas arredondadas, de cor verde amarelada. Estas plantas, com filídeos* densamente encaracolados a seco, são muito características, especialmente quando abundam os esporófitos*, que fazem com que os tufos pareçam pequenas almofadas de alfinetes. Esta é uma espécie muito vulgar no nosso País.



Radula lindbergiana Gott.
(hepática de Lindenberg)

Este género de hepáticas folhosas são muito distintas de todas as outras, pelo facto de os rizóides* nascerem nos filídeos* e não directamente nos caulóides*. Forma tufos planos, aderentes ao tronco, de cor verde clara. Os seus filídeos* têm dois lobos*, tendo o do lado ventral* menos de metade do tamanho do lado dorsal*; é neste lobo* mais pequeno que se diferenciam os minúsculos rizóides* que fixam a planta ao tronco.



Metzgeria furcata (L.) Dumort.
(hepática-véu bifurcada)

Esta hepática, relativamente abundante no nosso País, possui talos* muito finos (até 1mm de largura), translúcidos e distingue-se dos outros géneros semelhantes, pela presença de uma nervura* central no talo* verde claro. Este talo* divide-se sucessiva e dicotomicamente* e os ramos vão-se fixando ao tronco, através de delicados rizóides* transparentes que nascem no lado ventral* dos talos*.



Frullania dilatata
(hepática de brácteas dilatadas)

Esta hepática folhosa é um ótimo bioindicador de poluição atmosférica, por ser sensível a alterações do meio ambiente. Coloniza preferencialmente troncos, apresentando uma cor que varia entre castanho-avermelhado a púrpura. Os seus filídeos* são muito diferentes de outros tipos, já que têm um lobo* ventral*, em forma de pequeno saco, que permite à espécie acumular alguma água. Tem ainda uma terceira fiada de filídeos* ventrais, os anfigastros*, dispostos em linha ao longo do caule.



Pterogonium gracile
(musgo pata de ave)

Este musgo, relativamente comum em troncos, mas também em rochas, deve o seu nome ao aspecto inconfundível que os seus caulóides* e ramos tomam quando secos. Como os filídeos* têm uma disposição cilíndrica e os ramos se curvam quando estão secos, as plantas tornam-se semelhantes a patas de aves. Forma tufos extensos e robustos, acastanhados no interior e é uma das espécies mais abundantes nos troncos e rochas do Norte do País.



Porella obtusata
(hepática escamosa)

Esta hepática folhosa torna-se característica, pela semelhança dos filídeos* a escamas*. Os tufos verde escuros ou mesmo castanhos, atingem 7 cm e são bastante ramificados. Os filídeos* também estão divididos em dois lobos* de tamanho muito desigual, possuindo ainda outra fiada de filídeos* ventrais*, os anfigastros*. O nome “obtusata” deve-se ao facto de os lobos* dorsais* serem largamente obtusos, para além de serem de tamanho aproximado aos anfigastros*.



Hypnum cupressiforme Hedw.
(musgo-trança)

Distribuído por todo o mundo, é um dos musgos mais abundantes em vários tipos de substrato. Forma tufos extensos e pendulares. Apesar de ser uma espécie muito polimorfa*, o seu género distingue-se facilmente pelos seus filídeos* imbricados, que fazem lembrar pequenas foices, uma vez que são todos curvados em direcção ao solo. Forma tufos verde brilhantes que, frequentemente, ficam amarelados. O nome *Hypnum* deriva de uma suposição antiga de que provocaria sono.

GLOSSÁRIO

Acrocárpico - planta cujo eixo principal é erecto, de crescimento limitado e terminando numa inflorescência*.

Anfigastro - fiada ventral de filídeos*, geralmente de forma diferente e mais pequenos que os restantes.

Anterídeo - órgão reprodutivo masculino, em que se formam os anterozóides*.

Anterozóides - gâmetas masculinos.

Ápice - ponta estreita e comprida que se estreita gradualmente.

Arquegónio - órgão reprodutivo feminino, em que se formam as oosferas*.

Caliptra - estrutura desenvolvida a partir do arquegónio* que protege as cápsulas* jovens.

Cápsula - estrutura que se desenvolve na parte terminal da seda, na qual se formam os esporos*.

Caulóide - pequenos caules em que o sistema condutor, se existir, é pouco desenvolvido.

Células fotossintéticas - células que contêm pigmentos, entre os quais a clorofila, responsável pela formação de dióxido de carbono e compostos orgânicos, a partir da energia solar.

Complanar - achatado num plano.

Cosmopolita - que apresenta uma distribuição dispersa por quase todo o mundo.

Dentes - segmentos que se diferenciam na margem dos filídeos*, ou nouro tipo de estrutura, como é o caso do perístoma*, nos musgos.

Dicotómico - que se divide de dois em dois; bifurcado.

Dorsal - lado que não está em contacto com o substrato.

Dorsiventral - diz-se da simetria da forma achatada, em que à parte superior se dá o nome de face dorsal*, enquanto que a parte inferior se designa por face ventral*.

Escamas - estrutura semelhante a uma folha, que pode apresentar tanto uma textura coriácea, como membranosa; este tipo de estrutura ocorre nas hepáticas.

Esporófito - estrutura produtora de esporos*.

Esporos - corpos esféricos, unicelulares e muito pequenos que se diferenciam num esporófito, por meiose*.

Excurrente - projectando-se para além do filídeo*.

Fertilização - processo em que há união de dois gâmetas, um masculino e outro feminino.

Filídeo - pequena folha constituída por uma única camada de células.

Gametófito - estrutura produtora de gamêtas.

Gregária - tipo de crescimento, em que os indivíduos crescem juntos, não chegando, no entanto, ao ponto de formarem tufos densos.

Hialino - sem cor ou quase transparente.

Incurva - diz-se da margem do filídeo* curvada para cima e para dentro.

Inflorescência - estrutura composta de órgãos formadores de gâmetas (anterídeos* e/ou arquegónios*) e filídeos* que os circundam.

Lobo - parte de um filídeo* que resulta da sua divisão.

Meiose - divisão celular, em que o número de cromossomas das células filhas é reduzido para metade, em relação às células que lhes dão origem.

Nervura - estrutura que surge no meio dos filídeos*, no caso dos musgos, ou no centro do talo*, no caso das hepáticas, e que é visível por ter uma constituição diferente das células circundantes.

Oosfera - gâmeta feminino.

Opérculo - estrutura do ápice* da cápsula*, que, em muitas briófitas, permite a saída dos esporos*.

Pêlo - ápice* do filídeo*, fino e comprido, formado pelo atenuar do filídeo* ou por uma nervura* longamente excurrente*, por vezes esbranquiçada.

Perianto - estrutura tubular de origem gametofítica*, cuja função está associada com a protecção de esporófito* jovem nas hepáticas.

Perístoma - anel de dentes*, simples ou duplo, que se diferencia na boca de uma cápsula*.

Persistente - que perdura.

Pleurocárpico - plantas com um caulóide* principal prostrado* e com as inflorescências* não terminais, produzidas em pequenos ramos laterais.

Polimorfa - muito variável; que apresenta várias formas.

Poro - estrutura que ocorre na região dorsal do gametófito* de algumas hepáticas talosas* e que permite trocas gasosas entre a planta e o exterior.

Propágulo - pequenos bolbilhos, ou fragmentos de ramos ou filídeos* que surgem nos rizóides*, caulóides*, superfície dos filídeos*, dando origem a novos indivíduos.

Prostrado - diz-se da planta que cresce rastejante no substrato.

Protonema - estrutura talóide* ou filamentosa produzida a partir da germinação dos esporos*.

Rizóide - estrutura ramificada que ocorre no caulóide* e por vezes nos filídeos*, cuja função principal é a ligação da planta ao substrato.

Seda - haste, em cujo ápice* se diferencia a cápsula*.

Talo - corpo indiferenciado; corpo que não se diferencia em caulóide* e filídeos*.

Tomento - com um feltro de rizóides* longos e abundantes.

Vegetativo - diz-se dos órgãos que não contribuem directamente para a formação dos órgãos reprodutores.

Ventral - lado que está em contacto com o substrato.

Bibliografia:

Fotos, figura 4 e esquemas das espécies *Fontinalis squamosa* e *Pterogonium gracile* por: Cristiana Vieira, Helena Hespanhol & Ana Séneca

Todos os outros esquemas das espécies foram adaptados de Schofield (1985) e Watson (1968) e Sérgio, C. & R. M. Cros (1994).

Na elaboração deste guia foram consultadas as seguintes publicações, das quais também se fizeram adaptações de esquemas/desenhos de espécies:

Casas, C., Brugués, M., & Cros, R. M. (2001). *Flora dels briòfits dels Pisos Catalans. I. Mosses*. Institut d'Estudis Catalans. Barcelona.

Hallingbäck, T. & Hodgetts, N. (compilers). (2000). *Mosses, Liverworts, and Horworts. Status Survey and Conservation Action Plan for Bryophytes*. IUCN/SSC Bryophyte Specialist Group. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.

Malcolm, B. & Malcolm, N. (2000). *Mosses and other bryophytes – an illustrated glossary*. Micro-optic Press. New Zealand.

Schofield, W. B. (1985). *Introduction to Bryology*. Collier Macmillan Canada. New York.

Sérgio, C. & R. M. Cros (1994). *Lista vermelha dos Briófitos da Península Ibérica* - Instituto de Conservação da Natureza.

Watson, E. V. (1968). *British mosses and liverworts*. 2ª edição. Cambridge University Printing. Cambridge.

Páginas de internet de interesse a visitar:

wmuma.com/moss/ggom.html

www.perspective.com/nature/plantae/bryophytes.html

www.mpm.edu/collect/botany/lichens.html

www.microscopy-uk.org.uk/mag/artjul98/jpmoss.html

bryophytes.plant.siu.edu/

www.mcwdn.org/Plants/Mosses.html

www.nearctica.com/nathist/moss/mosses.htm

bryophytes.science.oregonstate.edu/page9.htm



Ficha Técnica

texto_ **Cristiana Costa Vieira** [ccvieira@fc.up.pt]
Helena Hespanhol [helenahespanhol@fc.up.pt]
Ana Séneca [aseneca@fc.up.pt]

Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos – CIBIO/ICETA e
Departamento de Botânica da Faculdade de Ciências, Universidade do Porto.
Rua do Campo Alegre 1191, 4150-181 Porto | Portugal.

fotos_ Fotos, figura 4 e esquemas das espécies *Fontinalis squamosa* e *Pterogonium gracile*
por: Cristiana Vieira, Helena Hespanhol e Ana Séneca

Todos os outros esquemas das espécies foram adaptados de Schofield (1985), Watson
(1968) e Sérgio & Cros (1994).

paginação e design_ **Celso Assunção** [celso10ign@hotmail.com]



GRCSS

Grupo Recreativo Cultural e Social Silvaescurensense

Silva Escura
3740 Sever do Vouga



VERTIGEM
associação para promoção do património

Rua Dr. António da Costa Santos, 27B- 3º Dto
2410-084 Leiria



Câmara Municipal de Sever do Vouga

Praça do Município
3740-262 Sever do Vouga



ADRIMAG

Associação de Desenvolvimento Rural Integrado
das Serras do Montemuro Arada e Galheira

Praça Brandão Vasconcelos
4540 Arouca



LEADER+

Instituto de Desenvolvimento Rural e Hidráulica

Praça Brandão Vasconcelos
4540 Arouca



FEOGA - orientação

Fundo Europeu de Orientação e Garantia Agrícola

Praça Brandão Vasconcelos
4540 Arouca



Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas



Minas do Braçal
Sever do Vouga

colaboração:

VERTIGEM
associação para promoção do património