



ROSALINA GABRIEL¹, NÍDIA HOMEM¹,
SILVIA CALVO ARANDA^{1,2}, MÁRCIA C. M. COELHO¹,
DÉBORA HENRIQUES¹ & FERNANDO PEREIRA¹

MUSGOS!? 13 IDEIAS SOBRE MUSGOS E OUTRAS PLANTAS DOS AÇORES

¹GRUPO DA BIODIVERSIDADE DOS AÇORES (CITA-A) E PLATAFORMA DE PESQUISA EM ECOLOGIA E SUSTENTABILIDADE EM PORTUGAL (PEERS), DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, UNIVERSIDADE DOS AÇORES, 9700-042 ANGRA DO HEROÍSMO, PORTUGAL.

²DEPARTAMENTO DE BIOGEOGRAFÍA Y CAMBIO GLOBAL, MUSEO NACIONAL DE CIENCIAS NATURALES (CSIC), C/JOSÉ GUTIÉRREZ ABASCAL 2, 28006 MADRID, ESPAÑA.

INTRODUÇÃO

Muito antes do povoamento dos Açores, já as ilhas tinham sido colonizadas por um vasto conjunto de organismos, que permitiram a sobrevivência dos recém-chegados seres humanos. Florestas impenetráveis, montanhas imponentes, caldeiras com lagoas de águas claras, fumarolas, praias de areias vulcânicas, alagadiços misteriosos..., todos fervilhavam de vida e de beleza antes do princípio do século XV.

Os musgos e plantas afins (hepáticas e antocerotas), globalmente conhecidos como briófitos, contam-se entre os mais antigos seres vivos terrestres, e provavelmente estavam entre as primeiras plantas que alcançaram as ilhas após a sua emergência vulcânica. Embora tenham permanecido comuns até aos nossos dias, pode dizer-se que os briófitos não têm ocupado um lugar de relevo na identidade dos açorianos. Mesmo assim, a palavra “musgo” faz parte do vocabulário popular e está associada a um corpo de ideias próprias, que se distinguem por exemplo das ideias associadas a “algas” ou “fetos”.

Neste texto, discutem-se algumas afirmações frequentemente associadas a “musgos”, com o objectivo de expandir o entendimento do público acerca destas plantas e suscitar o interesse de todos os amantes da natureza por este grupo.

1. “OS MUSGOS SÃO PLANTAS.”

Sim! Os musgos, tal como são entendidos neste trabalho¹, são efectivamente plantas, incluídas no Reino Vegetal. São seres fotossintéticos, quer dizer, a partir de dióxido de carbono e água, com o auxílio do pigmento verde clorofila produzem amido e libertam oxigénio, na presença da luz solar. Outra característica, comum aos briófitos e às restantes plantas, mas ausente nas algas, por exemplo, é a protecção dos órgãos produtores de células sexuais (gametângios) por uma camada de células estéreis. No entanto, e ao contrário das outras plantas, os briófitos não têm tecidos vasculares lenhificados e consequentemente não têm verdadeiras raízes, caules ou folhas. Também nunca produzem sementes, flores ou frutos.

¹ Em alguns sítios dos Açores, sobretudo em povoações costeiras, algumas algas verdes ou castanhas que vivem presas à rocha, são também conhecidas como “musgo” ou “musgo-do-mar”; o “musgo branco” é o nome comum de líquenes do género *Cladonia*, bastante comuns na região. Neste trabalho não nos dedicamos a esses organismos.

Tal como todas as plantas, e nunca nos animais ou nos fungos, o ciclo de vida dos briófitos alterna entre duas gerações (diz-se haplo-diplonte), mas entre eles a geração gametófita (n , haplóide, sexuada, produtora de gâmetas) é dominante em relação à geração esporófita ($2n$, diplóide, assexuada, produtora de esporos). Quer dizer, quando vemos um musgo (ou qualquer briófito) estamos sempre em presença da geração sexuada, enquanto que quando vemos um feto, uma criptoméria, ou um feijoeiro, por exemplo, estamos perante a geração esporófita, sendo a gametófita muito reduzida (protalo, no caso dos fetos e gametângios no caso das plantas com semente). Nos briófitos, a geração esporófita, quando existe, está fisicamente unida à gametófita (imagem 1), sendo formada na maior parte dos casos por pé, seda e cápsula (onde se formam os esporos), estruturas que podem dar às plantas um aspecto de “almofada de alfinetes”. Estes esporófitos são efémeros, durando menos de um ano, mas os gametófitos podem permanecer durante décadas no mesmo local. A formação do zigoto (primeira célula da geração esporófita) resulta da união de um gâmeta masculino (anterozóide), uma célula pequena e móvel (tem flagelos) com um gâmeta feminino (óvulo), maior e imóvel, retido no gametângio (arquegónio). O anterozóide tem de nadar em água fornecida pelo ambiente (chuva, orvalho) para alcançar o óvulo, pelo que a reprodução sexuada implica grande proximidade (alguns centímetros) entre as plantas “femininas” e “masculinas”, o que pode dificultar a reprodução, se estas se encontram afastadas mais de um metro. Mas os briófitos desenvolveram outras estratégias de assegurar a sua continuidade no espaço e no tempo, reproduzindo-se de forma assexuada através de gemas, bolbilhos e outros propágulos – o que implica que muitos briófitos são clones!

2. “OS MUSGOS SÃO TODOS IGUAIS.”

Bem... na última contagem havia 480 espécies de briófitos diferentes registadas nas várias ilhas dos Açores! E embora só com um microscópio seja possível identificar cada uma destas espécies, com um pouco de atenção, curiosidade e paciência (e de preferência com uma lupa de mão!), é possível distinguir entre dezenas de géneros no campo. Os briófitos dividem-se em três grupos (imagem 2): Musgos: plantas com gametófitos formados por um caulídeo (ramificado ou não) e filídeos inteiros, frequentemente lanceolados, por vezes com “nervura”, organizados radialmente à volta do eixo; distinguem-se musgos acrocárpicos, que geralmente crescem erectos, em tufos, e produzem esporófitos no topo do caulídeo (ou de um ramo principal) e os musgos pleurocárpicos, geralmente maiores e mais ramificados, crescendo prostrados e formando tapetes, que produzem esporófitos em ramos laterais. Hepáticas: pequenas plantas, achatadas, com simetria bilateral (ao contrário do que sucede com os musgos); as hepáticas talosas têm diferenciação dorsiventral e o plano de crescimento é quase sempre dicotómico enquanto as hepáticas folhosas, apresentam filídeos orbiculares (não lanceolados), frequentemente divididos, mas nunca com “nervura”; as hepáticas folhosas são muitas vezes mais complexas do lado ventral do que do dorsal, podendo exibir um terceiro filídeo (anfigastro) sobre o eixo e estruturas como sacos de água (“helmets”), ou lóbulos que potenciam a retenção de água. Antocerotas: com gametófitos semelhantes aos das hepáticas talosas, mas com um talo gelatinoso e menos diferenciado onde vivem colónias de cia-



IMAGEM 1 Concentração de musgos (*Bryum capillare*; musgo acrocárpico), exibindo a geração esporófita, formada por pé, seda e cápsula, nascendo a partir da pequena planta verde (gametófito) na base. Quando os esporos estão maduros, a pequena “tampa” alaranjada da cápsula (opérculo) cai da cápsula e as células são lançadas ao vento (foto: PHS).

nobactérias fixadoras de azoto atmosférico, em simbiose; os seus esporófitos são únicos, uma vez que não apresentam seda e as cápsulas são verdes, cilíndricas, e de crescimento indeterminado (não se sabe quais as suas dimensões finais), abrindo por duas valvas; em inglês o nome comum das antocerotas é “hornworts”, aludindo à forma das cápsulas.

3. “TODOS OS MUSGOS SÃO VERDES.”

Nem sempre! Sendo plantas, todos os briófitos possuem clorofila – pigmento de cor verde, presente nas células dos órgãos fotossintéticos (ex. folhas). No entanto, a presença de pigmentos acessórios, como os carotenóides, as xantofilas ou as esfagnorrubinas, podem mascarar o verde das clorofilas, fazendo com que certas espécies ou formas apresentem tons próximos do castanho, amarelo, rosa ou vermelho. A variação de cor nem sempre corresponde a espécies diferentes: por vezes há alterações dentro da mesma espécie, e até em indivíduos crescendo lado a lado.

Entre os musgos com coloração mais diversificada contam-se as espécies do musgão (género *Sphagnum*) (imagem 3). No caso dos musgos do género *Andreaea*, também conhecidos por musgos-do-granito, as paredes celulares estão impregnadas de pigmentos escuros que se sobrepõem à clorofila, conferindo-lhes uma cor negra (nos Açores existe uma única espécie deste género, *Andreaea rupestris*, encontrada no Pico e Faial). São musgos bem adaptados a habitats de montanha, onde a intensidade da radiação luminosa é elevada, desempenhando os pigmentos acessórios um papel protector dos pigmentos fotossintéticos. Nestes habitats de montanha também é frequente encontrar musgos de aspecto esbranquiçado (ex. *Racomitrium*), devido à terminação dos filídeos num pêlo hialino ou branco que, reflectindo a luz, ajuda a manter a temperatura óptima para a vida. Entre as hepáticas, é admirável observar as plantas do género *Frullania*, com grande dispersão no arquipélago (ex. em muros de pedra e troncos de árvores), que quando ocupam locais expostos à luz tendem a ser acastanhadas, e à sombra assumem tons esverdeados.

4. “OS MUSGOS FAZEM ESCORREGAR.”

Pode acontecer! Estas pequenas plantas, na maior parte das vezes com tamanhos entre 1 cm e 5 cm, estão muito próxi-



IMAGEM 2. Algumas formas típicas de briófitos.

A Musgo acrocárpico (foto: RG);

B Musgo pleurocárpico (foto: PHS);

C Hepática talosa (foto: PB);

D Hepática folhosa (foto: PC);

E Antocerota (foto: PB).





mas dos sítios que pisamos – solo, rocha, espaço entre as pedras da calçada, etc. Como não têm raízes, absorvem uma grande parte da água pelos pequenos espaços que ficam entre os eixos (por capilaridade), ou seja encontram-se frequentemente molhados, o que significa que devemos ter algum cuidado ao pisar os locais que eles colonizam. Outras espécies, de outros grupos taxonómicos, podem também contribuir para a má imagem que os briófitos têm: as cianobactérias

(por vezes chamadas algas azuis) que proliferam sobre solos húmidos durante a Primavera e o Outono, são seres unicelulares, invisíveis a olho nú, mas vivem muitas vezes em colónias, envolvidas numa bainha gelatinosa, muito escorregadia. Também as algas, que muitas vezes se estabelecem nas rochas à beira mar, e estão sujeitas a alterações diárias da quantidade de água que as cobre (maré cheia, maré vazia!) têm paredes celulares com protecções de substâncias gelificantes, o que não acontece com os musgos!

5. “OS MUSGOS PARASITAM AS ÁRVORES.”

Não! Os musgos e os outros briófitos não são espécies parasitas, quer dizer, não necessitam de um hospedeiro para obter os nutrientes indispensáveis à sua vida, ao contrário do que sucede com alguns animais, por exemplo os piolhos ou as pulgas. Uma vez que todos os briófitos são plantas, todos estão equipados para realizar a fotossíntese. Nas florestas naturais dos Açores é muito frequente observar árvores, novas e velhas, vivas, completamente cobertas de musgos e hepáticas (imagem 4), onde ao mesmo tempo vivem pequenos insectos e moluscos: um verdadeiro ecossistema!

É verdade que em árvores ou ramos mortos podemos também ver muitos musgos, mas essa abundância está relacionada com alterações da casca (ex. alterações de acidez, de textura) que, ao morrer, proporciona um novo ambiente a novas espécies de briófitos, diferentes daquelas que colonizavam as cascas vivas. Os briófitos que colonizam troncos e ramos mortos (epixílicos) contribuem para o processo de decomposição da matéria orgânica e formação de húmus alojando uma grande diversidade de pequenos artrópodes (ácaros, colêmbolos).

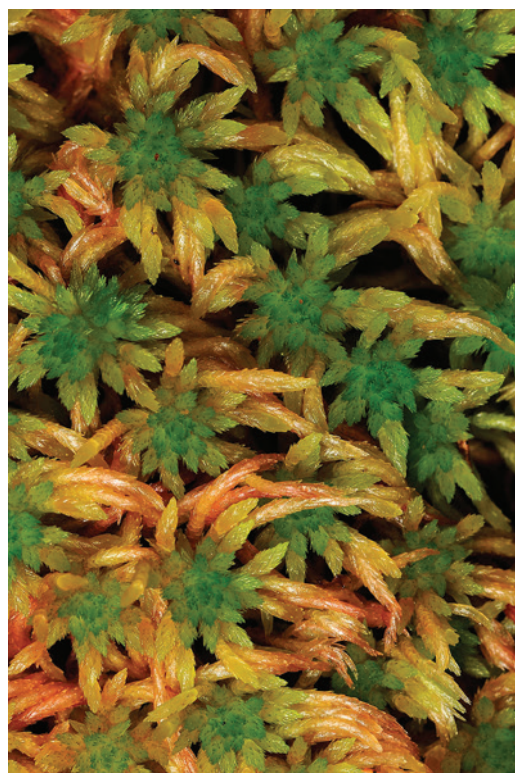


IMAGEM 3. Plantas de musgão (*Sphagnum subnitens*), com o capitulo (zona central) verde e outros ramos apresentando tons rosa-alaranjados (foto: PC).



IMAGEM 4. Aspecto do interior de uma floresta nativa com os troncos cobertos por briófitos (foto: PB).

6. “OS MUSGOS SÃO UMA “PRAGA” NOS TELHADOS E PÁTIOS.”

Talvez! É verdade que algumas espécies de briófitos conseguem colonizar muros, telhas e pátios de cimento, mas a sua taxa de crescimento permanece relativamente baixa (menos de 1 cm por ano) e geralmente são necessários vários anos para a sua cobertura se transformar num verdadeiro problema. Por outro lado, uma vez que estas plantas são muito sensíveis à poluição, a sua presença nos telhados indica uma boa qualidade atmosférica!

Em sentido inverso ao da eliminação de plantas das casas, estão as recentes apostas de renaturalização urbana, com a inclusão de “paredes verdes” ou “telhados verdes”² em alguns edifícios, um esforço tornado possível graças ao desenvolvimento tecnológico de tintas impermeáveis (membranas). As plantas assim utilizadas, entre as quais os briófitos, reduzem os custos de arrefecimento das casas, bem como a poluição sonora e atmosférica características das cidades, além de serem visualmente muito interessantes.

7. “HÁ POUCOS MUSGOS NOS AÇORES.”

Não! Ao contrário do que sucede com outros grupos de plantas e de animais, a riqueza em briófitos deste arquipélago (N=480³) é da mesma ordem de grandeza da que pode ser encontrada na Madeira (N=512⁴) e nas Canárias (N=503⁵) e mais espécies haverá ainda por descobrir! As razões pelas quais os briófitos são um grupo tão diversificado nos Açores têm a ver com características das plantas e do arquipélago. Por um lado, é inegável que os esporos formados nas suas cápsulas são leves e extremamente resistentes graças à esporopolenina (uma molécula que reveste esporos e grãos-de-pólen), o que lhes permite alcançar, graças ao transporte em correntes aéreas ou presos às penas das aves, locais a muitos quilómetros de distância da sua origem. Por outro lado, muitas espécies de briófitos são pouco exigentes nos seus requisitos biológicos, necessitando de pouco espaço e podendo colonizar um grande conjunto de substratos além do solo (onde competem com outras plantas), como rocha nua e fendas rochosas ou troncos de árvores e até folhas. As condições climáticas do arquipélago são também favoráveis à sobrevivência das espécies que o alcançam, uma vez que as temperaturas são amenas e a precipitação atinge valores próximos dos encontrados nos trópicos. A reduzida pressão antropogénica (ao nível de poluição atmosférica e aquática) também permite a sobrevivência de muitas espécies até aos nossos dias. As florestas naturais características dos Açores, de que ainda sobressistem alguns fragmentos, são os habitats com maior riqueza e diversidade de briófitos no arquipélago.

2 Ver por exemplo: “Green roofs for healthy cities community” (<http://www.green-roofs.org/>).

3 Gabriel, R., Sjögren, E., Schumacker, R., Sérgio, C., Aranda, S.C., Claro, D., Homem, N. & Martins, B. (2010). List of bryophytes (*Anthocerotophyta*, *Marchantiophyta*, *Bryophyta*). In: P. A. V. Borges et al. (eds.) *A list of the terrestrial and marine fungi, flora and fauna from the Azores*. Pp. 99-115. Cascais: Príncipe Editora.

4 Sérgio, C., Sim-Sim, M., Fontinha, S. & Figueira, R. (2008). Os briófitos (*Bryophyta*) da Madeira e das Selvagens. In: P. A. V. Borges et al. (eds.) *Listagem dos fungos, flora e fauna terrestres dos Arquipélagos da Madeira e das Selvagens*. Pp. 123-156. Funchal e Angra do Heroísmo: Direcção Regional do Ambiente da Madeira e Universidade dos Açores.

5 Losada Lima, A., Dirkse, G. M., Rodríguez Núñez, S. & Gonzalez-Mancebo, J. M. (2009). *Anthocerotophyta*, *Marchantiophyta*, *Bryophyta*. In: M. Arechavaleta et al. (eds.) *Lista de especies silvestres de Canarias. Hongos, plantas y animales terrestres*. Pp. 106-119. Santa Cruz de Tenerife: Gobierno de Canarias.

8. “OS MUSGOS SÓ SERVEM MESMO PARA O PRESÉPIO.”

Servem para o presépio e para muito mais! Socialmente, a principal interação dos açorianos (e dos portugueses) com os briófitos é de facto durante o Natal, onde muitas famílias procuram encontrar os “musgos fofinhos” para alindar os presépios. Nas cidades e freguesias dos Açores, são facilmente observados entre as pedras das calçadas, onde ajudam a colmatar os espaços, e sobre os muros de basalto, desde a beira-mar até às altitudes mais elevadas. Em alguns países do Oriente (ex. Japão) são famosos os “jardins de musgo”, cuidadosamente cultivados para transmitir paz e harmonia. Nos Açores, tal como em muitos outros locais, foram usados musgos para encher almofadas e até há um artigo científico de 1937⁶ que identifica as cinco espécies mais usadas na ilha das Flores para esse fim, sendo as dominantes *Thuidium tamariscinum* e *Pseudoscleropodium purum* (imagem 5). O lugar dos musgos na literatura e nas artes portuguesas não é dos mais proeminentes, embora haja referências a “...musgo macio onde apetecia cair e rolar.”⁷, aos “aveludados musgos”⁸, ou a “musgo e ervas e paus”⁹, matéria prima de casas encantadas no jardim.

Ecologicamente, os briófitos são seres vivos e como tal participam em inúmeros processos naturais, incluindo a fotossíntese e a formação de solo. Também minimizam a erosão e fazem parte do processo de reciclagem de nutrientes. Uma das suas funções mais relevantes é a capacidade de absorção e retenção de água e nutrientes (ex. turfeiras). Os briófitos interagem com muitas outras espécies, por exemplo, algumas microalgas vivem dentro de células ocas do musgão (*Sphagnum* sp.), e aves como a estrelinha (*Regulus regulus*) usam hepáticas (ex. *Frullania*) para afofar os seus ninhos, enquanto as antocerotas promovem a fixação de azoto atmosférico, graças à simbiose com cianobactérias. Curiosamente, são poucos os animais que se alimentam de briófitos (!) já que a digestão das suas paredes celulares é consideravelmente mais lenta do que a digestão de outras plantas. A turfa, resultado da decomposição de musgos do género *Sphagnum*, ainda hoje é utilizada em alguns países (ex. Irlanda, Canadá) como combustível; a turfa é ainda um dos compostos mais comumente adicionado ao solo em horticultura e jardinagem, acidificando o pH e aumentando a retenção de água. Nos Açores foram utilizadas leivas de musgão (turfa) para cama dos ananases nas estufas, actividade interdita desde 1998, devido ao perigo de extinção do género *Sphagnum*. Os briófitos são ainda usados como indicadores ambientais, desaparecendo em ambientes poluídos e sobrevivendo em zonas de boa qualidade aquática e atmosférica. Mais recentemente, algumas espécies têm sido utilizadas como monitores da qualidade ambiental. Por exemplo, musgos do género *Sphagnum* são retirados de locais com pouca poluição e transplantados, dentro de sacos de gaze fina, para cidades ou zonas industriais durante um período de tempo, sendo depois avaliadas as concentrações de poluentes absorvidas (ex. metais pesados).

6 Allorge, P. (1937). Analyse bryologique de matelas. *Révue Bryologique et Lichénologique*, **10**(2): 93.

7 Eça de Queiroz, J. (2001, reimpressão). *A cidade e as serras*. Lisboa: Livros do Brasil.

8 Dinis, J. (2010, reimpressão). *Os fidalgos da casa mourisca*. Porto: Porto Editora.

9 Mello Breyner, S. (2003, reimpressão). *Noite de Natal*. Porto: Figueirinhas.



IMAGEM 5. Musgo pleurocárpico (*Pseudoscleropodium purum*), que no princípio do século XX ainda era utilizado para encher almofadas em várias localidades dos Açores (foto: RG).

9. "AS TURFEIRAS DEVEM SER DRENADAS PARA APROVEITAR MELHOR O TERRENO."

Talvez não. Nos Açores, são famosas as turfeiras (imagem 6a), áreas onde crescem sobretudo musgos do género *Sphagnum* (musgão, leiva, esfagno) e que introduzem na paisagem das ilhas um elemento muito característico. Estas zonas húmidas estão quase ausente de outros locais do território nacional, embora a nível mundial ocupem cerca de 3% da superfície terrestre. As características celulares do esfagno (imagem 6b), alternando como numa rede, células vivas, pequenas e cilíndricas (clorocistos), com células ocas e de maiores dimensões (hialocistos), facilitam a entrada e acumulação da água das chuvas dentro dos tecidos do musgo, a adicionar à água que fica retida entre os eixos por capilaridade. Estas plantas chegam a acumular cerca de 30 vezes o seu peso seco em água (!), que libertam durante a estação mais seca, funcionando como "lençóis de água" superficiais, razão pela qual a sua drenagem total pode conduzir a problemas na acumulação de água para abastecimento urbano, por exemplo.

A conservação de uma rede de turfeiras funcional é ainda importante por outra razão: uma vez que o crescimento destas plantas é lento, e a sua decomposição ainda mais lenta, uma turfeira chega a acumular grandes quantidades de carbono, o que pode ser importante no cumprimento das metas do protocolo de Quioto, que visa a redução das emissões atmosféricas deste elemento. Muitas turfeiras foram já drenadas nos Açores, dando lugar a pastagens, geralmente de baixa qualidade dadas as características do solo, pelo que se tor-

na importante conservar as que chegaram ao século XXI, para garantir os serviços que esses ecossistemas prestam.

10. "NINGUÉM ESTUDA MUSGOS NOS AÇORES."

Não! Graças ao trabalho de vários investigadores, antigos e recentes, os briófitos são um dos grupos melhor estudados no arquipélago. Entre os pioneiros destaca-se o contributo de William Trelease (EUA [museu de Missouri], viagem em 1894) e Teotónio da Silveira Moniz, primeiro açoriano a publicar um trabalho sobre este grupo em 1937. Os franceses Pierre e Valentina Allorge (Museu de História Natural, Paris) e Herman Persson (Suécia, museu de Estocolmo) visitaram as ilhas em 1937 e publicaram vários artigos clássicos sobre este grupo nas décadas seguintes. O sueco Erik Sjögren (Universidade de Uppsala) desempenhou um papel muito particular no conhecimento da brioflora açoriana, tendo visitado o arquipélago regularmente desde 1965 até 2005, recolhendo centenas de amostras e descrito as comunidades de brioflora, particularmente das florestas naturais (imagem 7). Entre os autores modernos que se interessaram pela brioflora açoriana contam-se Jeffrey William Bates (Reino Unido), Kjell Flatberg (Noruega), Jan-Peter Frahm (Alemanha) e René Schumacker (Bélgica). O interesse acerca dos briófitos dos Açores tem sido partilhado por vários investigadores portugueses, incluindo os autores desta nota, bem como por Cecília Sérgio e Ma-



IMAGEM 6 A importância das plantas de musgão nos ecossistemas açorianos.
6A Aspecto geral de uma turfeira na ilha Terceira, vendo-se em primeiro plano as plantas de musgão (*Sphagnum* spp.) (foto: PB).
6B Aspecto de um filídeo de *Sphagnum palustre* ampliado 400 x; ao microscópio é possível distinguir as células onde se acumula a água (hialocistos), ocas, grandes, com paredes celulares reforçadas por trabéculas, das células vivas, mais estreitas e pequenas onde se podem observar os cloroplastos (foto: RG).



nuela Sim-Sim do Museu de História Natural / Faculdade de Ciências (Lisboa), e também por Cândida Mendes e Eduardo Dias da Universidade dos Açores.

11. “OS MUSGOS NÃO ESTÃO AMEAÇADOS DE EXTINÇÃO.”

Infelizmente, os briófitos, tal como tantos seres vivos, estão realmente ameaçados e estima-se que a sobrevivência de cerca de 10% das espécies europeias estejam dependentes

de medidas de conservação. As principais ameaças à integridade das comunidades de briófitos vêm sobretudo da alteração, e por vezes desaparecimento, dos habitats naturais. As turfeiras, um dos habitats mais emblemáticos dos Açores (protegido por legislação europeia), foram afectadas tanto pela sua drenagem como pela colheita dirigida a musgos do género *Sphagnum* (leivas) para a cultura dos ananases, actividade interdita em 1998 pelo Governo Regional. En-



Erik Sjögren 65 years

IMAGEM 7. Um dos mais eminentes briólogos que trabalhou nos Açores, Erik Sjögren, da Universidade de Uppsala (Suécia).

tre as florestas naturais, destacam-se os zimbrais, formações dominadas por cedro-do-mato (*Juniperus brevifolia*) e as florestas laurifólias, dominadas por louro-bravo (*Laurus azorica*). Estes ambientes florestais são considerados no Livro Vermelho dos Briófitos da Europa especialmente ricos em briófitos, incluindo um conjunto de espécies endémicas dos Açores (só existem nestas ilhas) ou da Macaronésia (Açores, Madeira, Canárias)¹⁰. Entre as espécies endémicas mais fáceis de reconhecer no campo contam-se os musgos *Breutelia azorica*, *Echinodium renaudii* (imagem 8) e a hepática *Bazzania azorica*. Outra espécie de hepática *Cheilolejeunea cedercreutzii*, foi considerada uma das 100 espécies mais raras da Macaronésia¹¹, devido à sua presença exclusivamente em florestas nativas, que ocupam apenas 3% do território arquipelágico. Recentemente foi aprovado o Decreto Legislativo Regional n.º 15/2012/A de 2 de Abril, que introduz o regime jurídico da conservação da natureza e da proteção da biodiversidade, onde pela primeira vez na Região, são incluídas espécies de briófitos como espécies protegidas.

12. “PEDRA ROLANTE NÃO CRIA MUSGO.”

É verdade, na maior parte dos casos! As estratégias de colonização dos briófitos são bastante diversificadas, assim como são diferentes as condições ambientais em que existem. Alguns briófitos têm ciclos de vida muito curtos, por exemplo as hepáticas do género *Riccia*, que passam a maior parte do ano sob a forma de esporos no solo, surgindo as plantas na Primavera e desaparecendo no início do Verão. Outras espécies, como o musgo *Funaria hygrometrica* Hedw. (tantas vezes dado como exemplo nos manuais escolares!) também tem um ciclo de vida curto (de um a poucos anos), colonizando geralmente solos ricos em nutrientes, perturbados, e em particular áreas queimadas. Mesmo nas pastagens, sobretudo nas menos adubadas, se podem encontrar briófitos vi-

endo em competição directa com as gramíneas dominantes. Também existem briófitos que colonizam habitats estáveis, por exemplo turfeiras, florestas ou entradas de grutas. Para sobreviver num ambiente em mudança rápida, com alteração drástica das condições de água, temperatura ou nutrientes, pode ser vantajoso para as espécies produzirem muitos propágulos, estabelecendo colónias em novas localidades; em circunstâncias ambientais mais constantes, parece ser mais eficaz privilegiar o crescimento do gametófito, não despendendo tantos recursos na reprodução sexual. Por exemplo, os musgos do género *Sphagnum* podem viver durante muitos anos sem nunca produzir esporos, reproduzindo-se apenas vegetativamente.

13. “OS MUSGOS DAS ÁRVORES INDICAM SEMPRE O NORTE.”

Não! Os briófitos crescem sempre que existem condições favoráveis para tal (ex. clima, substrato), podendo no entanto suspender a sua actividade metabólica quando essas condições se alteram. Ao contrário das plantas vasculares lenhificadas (com raízes e caules) são seres poiquilohídricos – não possuem estruturas ou mecanismos para regular a perda de água – embora muitas espécies possuam propriedades bioquímicas que lhes permitem reviver, pouco depois de as condições ambientais se tornarem propícias.

Nos Açores, a humidade atmosférica é elevada durante a maior parte do ano, a temperatura amena e os poluentes atmosféricos ou aquáticos em concentrações relativamente baixas, condições que facilitam o crescimento de briófitos a toda a volta dos troncos, e muito frequentemente uns em cima dos outros, o que ajuda a reter mais água. Nas florestas nativas os musgos e outros briófitos revestem completamente os troncos e ramos das árvores e a sua riqueza e densidade são realmente impressionantes, podendo existir até 25 espécies num pequeno quadrado com 30 cm de lado! Na floresta laurissilva os briófitos chegam a colonizar as folhas de fetos e árvores (imagem 9), uma característica de ambientes tropicais (!), raríssima na Europa. Mesmo nas florestas de produção (ex. criptoméria) ou nos jardins, e até nas árvores que ornamentam os passeios das cidades, é possível observar uma cobertura apreciável de briófitos, não só atingindo alturas elevadas, mas também ocupando todos os lados dos troncos.

AGRADECIMENTOS

Os autores deste capítulo gostariam de agradecer muito reconhecidamente a todos os bolséiros e estudantes que têm trabalhado no Grupo da Biodiversidade dos Açores (CITAA) ao longo dos anos, melhorando as bases de dados de briófitos, recolhendo e herborizando exemplares e contribuindo para o avanço da ciência briológica na região. De modo particular estamos gratos a: Eva Sousa (2004-2006), Berta Martins (2006-2008), Elisabete Maciel (2007-2008), Maria Irene Henriques (2007-2008), Laura Jennings (2009), Adalberto Couto (2009-2010), João André Silva (2010-2011), Javier Díaz Castillo (2013), Maria Teresa Ferreira (2013) e Enésima Mendonça (2010-). Bem-hajam!

Estamos também muito gratos aos fotógrafos que generosamente cederam as suas imagens para completar o texto: Paulo A. V. Borges (PB), Pedro Cardoso (PC) e Paulo Henrique Silva (PHS).

¹⁰ Homem, N. & Gabriel, R. (2008). *Briófitos Raros dos Açores*. Estoril: Príncipe Editora.

¹¹ Martin, J.L., Arechavaleta, M., Borges, P. A. V., Faria, B. F. (eds.) (2008). *TOP 100: As cem espécies ameaçadas prioritárias em termos de gestão na região europeia biogeográfica da Macaronésia*. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación Territorial, Gobierno de Canarias. (<http://cita.angra.uac.pt/biodiversidade/publicacoes/ver.php?id=41>)



IMAGEM 8. O belo musgo pleurocárpico *Echinodium renauldii*, endêmico dos Açores e em grande perigo de extinção, sobretudo porque a sua área de distribuição preferencial é abaixo dos 500 m de altitude, onde os habitats naturais estão mais sujeitos a pressões antrópicas (foto: PB).



IMAGEM 9. Conjunto de espécies de briófitos (sobretudo hepáticas folhosas) a crescer sobre uma folha de louro bravo (*Laurus azorica*) sem a parasitar! O crescimento de briófitos sobre folhas é uma das características das florestas naturais dos Açores, no que se assemelham a florestas tropicais (foto: PB).