

BIODIVERSIDADE MADEIRENSE: AVALIAÇÃO E CONSERVAÇÃO

## BRIÓFITOS ENDÉMICOS DA MADEIRA

S. Fontinha, M. Sim-Sim, C. Sérgio & L. Hedenäs

## **AGRADECIMENTOS**

Os autores agradecem a todos quantos, de uma forma ou de outra, colaboraram na realização deste livro, com destaque para:

Ana Cristina Figueiredo

Carlos Lobo

César Garcia

Iracema Lucas

Leonor Rodrigues

Olga Baeta

Roberto Jardim

Sandra Carvalho

Tomas Hallingbäck

## AUTORES

### **Susana Fontinha**

Jardim Botânico da Madeira - Direcção  
Regional de Florestas  
Caminho do Meio, Bom Sucesso  
9050-244 Funchal, Madeira  
Portugal  
Telefone: 351-291211200  
Fax: 351-291211206  
e-mail: sfontinha@net.sapo.pt

### **Manuela Sim-Sim**

Departamento de Biologia Vegetal /  
Centro de Ecologia e Biologia Vegetal  
Faculdade de Ciências de Lisboa  
1749-016 Lisboa  
Portugal  
Telefone: 351-213921891  
Fax: 351-213970882  
e-mail: msim-sim@fc.ul.pt

### **Cecília Sérgio**

Museu, Laboratório e Jardim Botânico /  
Centro de Ecologia e Biologia Vegetal  
Rua da Escola Politécnica, 58  
1250-102 Lisboa  
Portugal  
Telefone: 351-213921891  
Fax: 351-213970882  
e-mail: csergio@fc.ul.pt

### **Lars Hedenäs**

**Swedish Museum of Natural History**  
**Department of Cryptogamic Botany**  
Box 50007  
S-104 05 Stockholm  
Telefone: 46-8-51954214  
Fax: 46-8-51954221  
e-mail: lars.hedenas@nrm.se

## FICHA TÉCNICA

### **COORDENADOR GERAL**

**Dr. António Domingos Abreu**

### **COORDENADOR EXECUTIVO**

**Dra. Gilda Santos**

### **COORDENADOR DO VOLUME 1**

**Dra. Susana Fontinha**

### **ACOMPANHAMENTO GRÁFICO**

**Virgílio Gomes**

### **TIRAGEM**

**500 Exemplares**

### **DEPÓSITO LEGAL**

**168378/01**

### **FOTOLITOS**

**Maquetizar, Lda.**

### **IMPRESSÃO**

**Grafimadeira, S.A.**



Foto: Tomas Hallingbäck

O desenvolvimento da Região Autónoma da Madeira, nas últimas décadas, mereceu fortes investimentos ao nível das infraestruturas e equipamentos de uso colectivo num sentido de garantir aos cidadãos uma qualidade de vida compatível com os padrões que caracterizam as sociedades contemporâneas mais desenvolvidas. A par do investimento nas infraestruturas de saneamento básico, rodoviárias, transportes aéreos e marítimos e habitação, entre outros, a Região Autónoma da Madeira fez um incomparável investimento ao nível da formação dos recursos humanos e das infraestruturas laboratoriais ligadas à Investigação e Desenvolvimento.

A Região Autónoma da Madeira tem-se distinguido também pelo respeito pelo ambiente e conservação da natureza, aliás situação reconhecida através das distinções atribuídas a nível europeu e mundial, respectivamente, à Reserva Natural das Ilhas Selvagens e à Floresta Laurissilva.

A Madeira dispõe hoje de um conjunto de competências técnicas em vários domínios da investigação, que permitem à Região apoiar e sustentar as decisões quer ao nível das acções imediatas quer ao nível do planeamento a médio e longo prazo. A biodiversidade madeirense, pela sua importância fundamental, que resulta do seu papel de suporte e manutenção dos sistemas e dos recursos naturais, assume um papel estratégico no âmbito do desenvolvimento regional. Conhecer a biodiversidade madeirense é pois um passo decisivo no caminho do desenvolvimento sustentável pelo que, o projecto do qual este livro constitui um primeiro contributo, traduz a importância que o Governo Regional dedica ao património natural do arquipélago. Conhecer para conservar, um lema que vem ganhando cada vez maior sentido e adesão, vê nesta iniciativa uma demonstração concreta do reconhecimento da sua importância, a par da demonstração das capacidades científicas e técnicas que a Região Autónoma da Madeira já possui.

Manuel António Rodrigues Correia

Secretário Regional do Ambiente e dos Recursos Naturais



O arquipélago da Madeira possui uma biodiversidade de grande importância que se caracteriza pelo endemismo e pela fragilidade face às dimensões reduzidas de alguns habitats típicos de muitas das espécies endémicas. As acções relativas à conservação da natureza e da biodiversidade devem assentar no conhecimento, pelo que, na sequência das indicações propostas pelo Plano Regional de Política de Ambiente, importa dar seguimento a um conjunto de medidas de intervenção, nomeadamente através da actualização do conhecimento sobre o estado de conservação da biodiversidade do arquipélago da Madeira.

Na prossecução deste objectivo, a Direcção Regional do Ambiente lançou este projecto, tendo endereçado um convite a toda a comunidade científica regional, por forma a reunir as competências técnicas e científicas que, nos últimos anos, têm vindo a produzir informação científica de relevo no domínio da biodiversidade madeirense. Estamos certos de que o sucesso desta iniciativa se encontra assegurado, precisamente pela pronta adesão por parte dos investigadores e instituições madeirenses que se dedicam ao estudo da biodiversidade.

De uma forma simples, esta iniciativa pode descrever-se como a actualização da informação disponível sobre o estado de conservação da biodiversidade madeirense, segundo critérios utilizados nas convenções internacionais. Desta forma a Região Autónoma da Madeira estará em condições de integrar a sua informação nos instrumentos actualmente existentes a nível internacional, dedicados à conservação da biodiversidade, nomeadamente a Convenção sobre a Diversidade Biológica, a Convenção de Berna, a Directiva Habitats entre outras.

Os dados a reunir integrarão o Sistema Regional de Informação Ambiental a par da informação sobre outros parâmetros ambientais. Esta informação será também disponibilizada por forma a constituir o tema central em acções de conservação da natureza, educação e informação ambiental a desenvolver na RAM, numa estratégia de valorização e preservação dos recursos naturais madeirenses.

António Domingos Abreu  
Director Regional do Ambiente



## INTRODUÇÃO

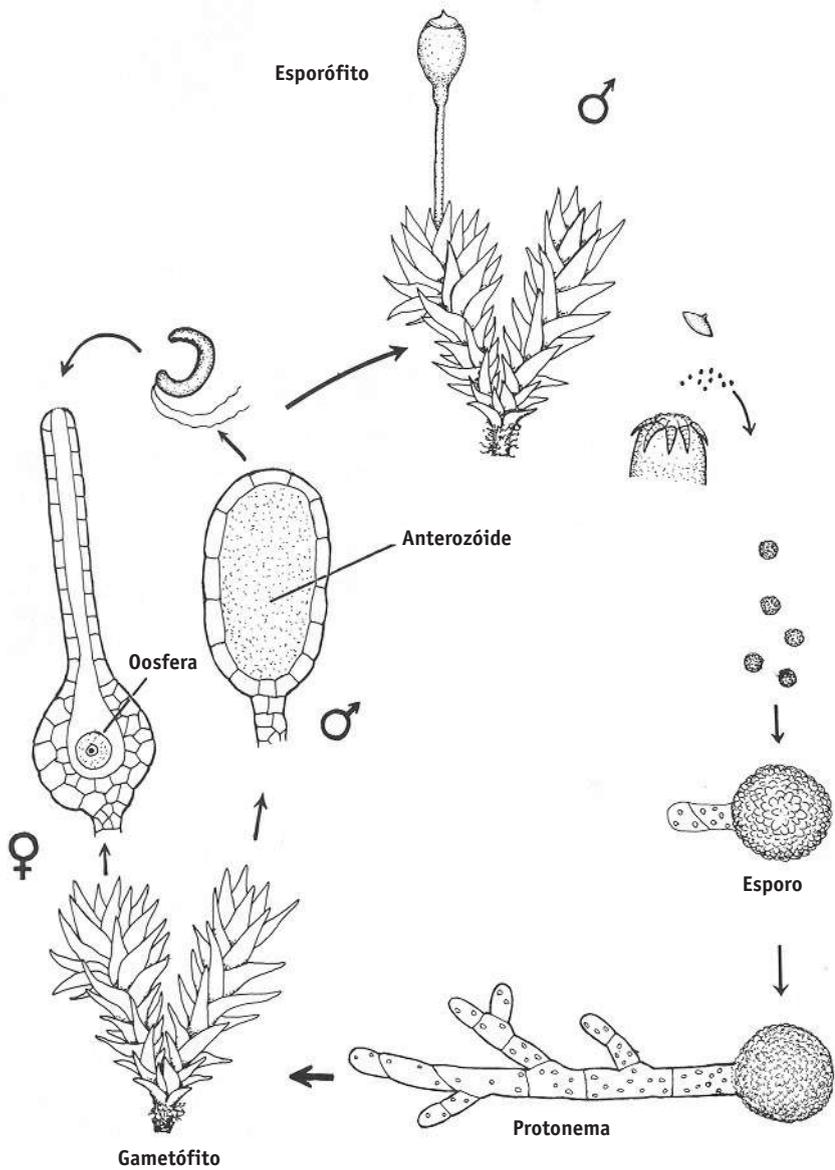
Os briófitos (*Bryophyta*) são plantas que se diferenciaram muito cedo na Terra, conhecendo-se fósseis que datam do Devónico Superior. Representam uma divisão do reino *Plantae* com cerca de 14.000 espécies, na sua maioria terrestres, constituindo aproximadamente 5% das plantas do planeta.

São plantas normalmente verdes, de pequenas dimensões e sem estruturas complexas. Não formam flores nem sementes, não apresentam verdadeiros tecidos condutores e, o transporte interno de água e nutrientes está ausente ou é pouco eficiente. Não possuem raízes, mas diferenciam estruturas designadas por rizóides com funções essencialmente de fixação ao substrato. As suas dimensões variam desde microscópicos a mais de um metro, podendo crescer na vertical ou na horizontal desenvolvendo ramificações mais ou menos regulares e/ou prostradas.

### CICLO DE VIDA

O ciclo de vida compreende duas gerações distintas: a geração gametófita e a esporófita. Cada uma apresenta uma forma característica de reprodução. Na fase gametofítica, os briófitos são capazes de se reproduzirem sexuadamente. Os gâmetas masculinos, anterídeos, originam anterozóides móveis que necessitam de uma camada de água para atingirem os gâmetas femininos, oosferas. Após a fertilização desenvolve-se uma nova fase, o esporófito, que permanece ligada, parecendo fazer parte, da planta que lhe deu origem. O esporófito é constituído por uma cápsula, uma seda e um pé. A maturação da cápsula e por meiose do tecido esporogéneo desenvolve geralmente grande número de esporos. Estes são normalmente dispersos pelo vento e pela água e, após germinação, cada um pode dar origem a um novo gametófito a partir de uma fase efémera, o protonema. Um processo mais frequente de reprodução do gametófito, ocorre através da fragmentação de filídeos ou de outras partes da planta, as quais

podem regenerar um novo briófito. Algumas espécies desenvolvem estruturas especializadas, gemas ou propágulos, que podem diferenciar novos gametófitos.



Adaptado de Hallingbäck & Holmäsén (1991)

## ORIGEM E EVOLUÇÃO

Os briófitos são um grupo muito antigo de plantas terrestres, não existindo ainda consenso relativamente à sua origem. A teoria com melhor aceitação acerca da origem do gametófito dos briófitos, aponta para as algas verdes como seus ancestrais. Nestas, existem duas linhas evolutivas a das clorófitas (*Chlorophyta*) e a das carófitas (*Charophyta*). Alguns autores apontam as clorófitas como ancestrais dos briófitos por ambos possuírem as mesmas clorofilas e xantofilas que aqueles, enquanto que outros autores, elegem as carófitas face às maiores afinidades em termos do processo de divisão celular. Os briófitos teriam assim evoluído a partir de algas colonizadoras do meio terrestre e, posteriormente os traqueófitos (*Tracheophyta*) teriam surgido a partir destes.

Nos briófitos têm sido reconhecidas três linhas evolutivas principais, a que correspondem três grandes grupos: hepáticas, antocerotas e musgos. O problema de se saber qual delas engloba os briófitos actuais mais primitivos, depende do que se considera como tipo primitivo de gametófito e de esporófito. Alguns autores admitem que os briófitos tenham tido origem polifilética e que musgos, hepáticas e antocerotas correspondam a séries paralelas, que evoluíram a ritmos diferentes, existindo entre os briófitos, verdadeiros fósseis vivos a par de grupos com uma evolução mais rápida. Para outros autores, a divergência entre briófitos e traqueófitos, deve ter-se dado no Silúrico ou início do Devónico, quando as primeiras plantas “invadiram” a terra. Por outro lado, crê-se que a divergência entre musgos e hepáticas se tenha iniciado no princípio do Devónico. Relativamente aos antocerotas, foram recentemente encontrados fósseis com milhões de anos correspondentes a tétradas de esporos, muito semelhantes às originadas actualmente pelos esporófitos deste grupo, colocando estas plantas entre os primeiros colonizadores do meio terrestre. Tem sido referido igualmente que o potencial evolutivo dos briófitos, pode estar bastante limitado pelo facto da geração haplóide, sexuada ser auto-suficiente, pela raridade do esporófito em várias espécies e finalmente pela elevada incidência de

auto-fecundação nas espécies monóicas. Alguns autores, porém, contrariam estes argumentos, face à elevada capacidade de adaptação dos briófitos aos mais variados habitats.

## **SISTEMÁTICA**

Os briófitos constituem o segundo maior grupo de plantas terrestres, compreendendo cerca de 14.000 espécies, divididas em três grupos: hepáticas (6.000 espécies), antocerotas (200 espécies) e musgos (8.000 espécies). Nos primeiros sistemas de classificação os briófitos eram agrupados em duas classes, *Hepaticae* e *Musci*. Sistemas de classificação posteriores, vieram reconhecer a necessidade de se colocarem os antocerotas numa classe à parte (*Anthocerotae*). Do ponto de vista taxonómico aceita-se de uma forma geral que os briófitos estão divididos em três classes: antocerotas (*Anthocerotopsida*), hepáticas (*Hepaticopsida*) e musgos (*Bryopsida*). Outros autores consideram três divisões distintas: *Hepatophyta*, *Anthocerotophyta* e *Bryophyta*.

## **ECOLOGIA**

Embora de pequenas dimensões, os briófitos desempenham um papel importante nos ecossistemas. Contribuem para a estabilização da superfície dos solos e das rochas, para a reciclagem de nutrientes, fixação de carbono e azoto, assim como na produção de biomassa. Pelo facto de possuírem mecanismos eficientes de retenção de água, tornam-se importantes reguladores do ciclo hídrico. De uma forma geral, são sensíveis aos factores climáticos e ao substrato, sendo considerados bons indicadores do clima geral de uma região e do microclima do local, bem como bioindicadores de poluição. Podem ser encontrados no solo, rochas e árvores, desde a Antárctida até às turfeiras do Hemisfério Norte, existindo nos desertos da Austrália até às florestas tropicais como a Amazónia. Na generalidade os briófitos são componentes essenciais da total biodiversidade da maioria dos ecossistemas terrestres.

## BRIÓFITOS DO ARQUIPÉLAGO DA MADEIRA

O interesse fitogeográfico das ilhas Atlânticas tem sido reforçado com a descoberta de muitos briófitos na flora da Madeira com tipos de distribuição disjunta. Os taxa com macrodisjunções, existentes na brioflora Madeirense são os mais interessantes. São exemplos o género *Echinodium* entre os musgos e *Tylimanthus* entre as hepáticas. Tem sido admitido que áreas disjuntas podem ser consideradas como o resultado de dispersão a longa distância, que pressupõe bastantes condicionalismos entre os briófitos, ou representam restos de áreas de espécies que outrora tiveram maior distribuição. Embora para os briófitos sejam escassos os documentos fósseis, em estudos de paleobriologia no centro da Europa, foram referidos alguns exemplos num elenco de briófitos de vários períodos (Neogénico ao Pleistocénico 20 a 1 milhões de anos). Estes correspondem a espécies afins ou iguais às extintas nessas áreas europeias e ainda vivas nas flo- ras da Macaronésia ou, eventualmente na Península Ibérica.

Na Madeira os briófitos estão amplamente distribuídos, desde o nível do mar até às altas montanhas, apresentam uma elevada cobertura e desempenham uma função importante na colonização, estabilidade e na dinâmica dos ecossis- temas.

Estudos efectuados sobre briófitos de diferentes comunidades vegetais da Ilha da Madeira, revelaram que nas zonas costeiras e áridas do litoral predomi- nam os elementos mediterrânicos, enquanto que nas zonas de maior altitude e na floresta indígena designada de laurissilva predominam os elementos eu- ceânicos, sub-occeânicos e temperados. A maior percentagem de endemismos ocorre nas zonas de laurissilva.

Na actualidade, a brioflora da Madeira apresenta fortes relações com a da região mediterrânea, algumas afinidades com a africana e menos com a ameri- cana e a australiana. Estão citados para a Madeira 558 taxa, incluindo 363 mus- gos e 195 hepáticas e antocerotas. Destes, cerca de 40 são endemismos ma- caronésicos, dos quais 11 espécies são exclusivas da Madeira. As espécies de

briófitos endémicos da Madeira compreendem sete musgos [um dos quais é um género endémico e monoespecífico: *Nobregaea* (*N. latinervis* Hedenäs)] e quatro hepáticas.

Nos últimos anos, novos briófitos foram descritos para a Madeira, vários foram citados pela primeira vez para este arquipélago e alguns géneros foram ou estão sendo investigados. Estes estudos contribuem para uma melhor consciência da biodiversidade da Madeira e mais especificamente para a avaliação e conhecimento do actual estado de conservação da brioflora.

Alguns briófitos inicialmente considerados endémicos da Madeira, foram incluídos noutras taxa como resultado de investigações recentes. Como exemplos apresentamos: *Brachymenium obovatum* Mitt parece ser um nome ilegítimo, *Brachythecium ruderales* Bruch. & Schimp. é *nomen nudum*, *Cyrto-hypnum monteii* Hedenäs corresponde a pequenas plantas depauperadas de *Thuidiopsis sparsa* (J. D. Hook. & Wilson) Broth. e *Ectropothecium costae* Luis. & P. Varde é sinónimo de *Hypnum uncinulatum* Jur.

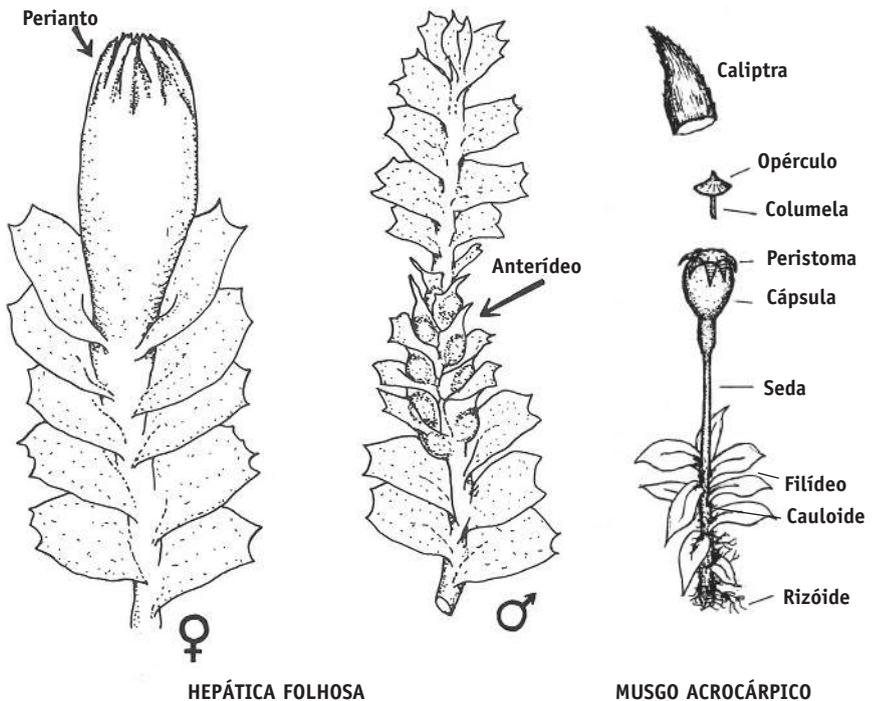
No início do ano de 2001 foi publicada a descrição de um novo briófito, que consiste numa variedade endémica da Madeira, nomeadamente *Plagiomnium undulatum* var. *madeirense* T. Kop. & C. Sérgio. Visto tratar-se de uma variedade não é abordado neste trabalho.

Seguidamente e sob a forma de fichas individuais, são apresentadas informações sobre as espécies de briófitos endémicos da Madeira. Cada ficha, correspondente a um briófito, apresenta vários dados sobre a espécie tais como: identificação, ecologia, distribuição, estatuto de conservação de acordo com os critérios da IUCN de 1994, ameaças, referências bibliográficas, etc. As fichas estão numeradas, de 1 a 4 correspondem a hepáticas (folhosas e talosas) e de 5 a 11 a musgos (acrocárpicos e pleurocárpicos). As hepáticas [*Frullania sergiae* Sim-Sim et al., *Porella inaequalis* (Gott. ex Steph.) H. Perss., *Riccia atlantica* Sérgio & Perold e *Tylimanthus madeirensis* Grolle & Persson] e os musgos

[*Brachythecium percurrans* Hedenäs, *Bryoxiphium madeirense* A. Löve & D. Löve, *Echinodium setigerum* (Mitt.) Jur., *Fissidens microstictus* Dixon & Luisier, *Fissidens nobreganus* Luisier & P. de la Varde, *Nobregaea latinervis* Hedenäs e *Thamnobryum fernandesii* C. Sérgio] encontram-se ordenados alfabeticamente por género e espécie. Na generalidade, a nomenclatura dos musgos acrocárpicos encontra-se de acordo com Corley *et al.* (1981) e Corley & Crundwell (1991), dos musgos pleurocárpicos segundo Hedenäs (1992a,b) e das hepáticas em concordância com Grolle & Long (2000).

A informação apresentada baseou-se essencialmente em bibliografia, registos de herbário, revisão de material herborizado e conhecimento de campo.

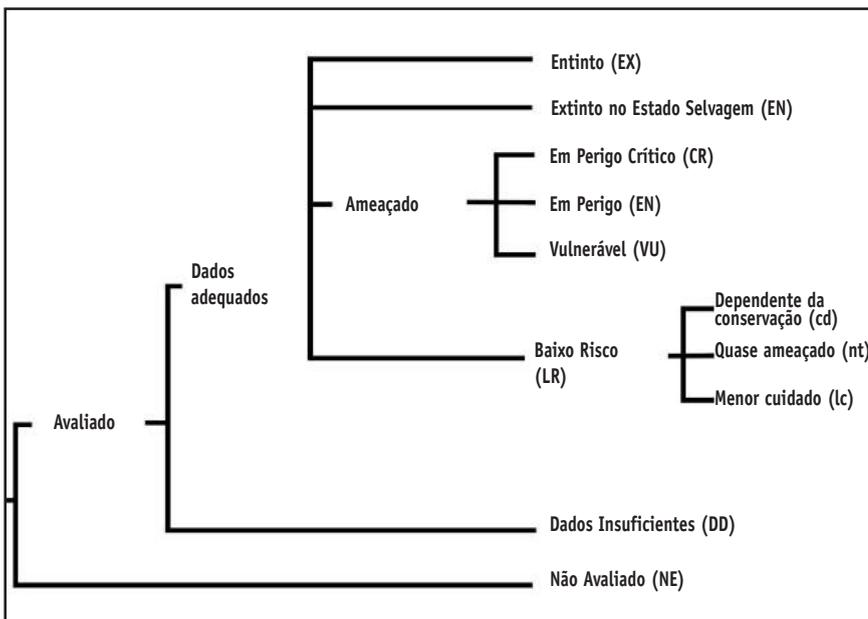
Os mapas de distribuição efectuaram-se com base numa cartografia UTM (28S) com quadrículas de 10 x 10 km, que nos pareceu mais adequada, por forma a se localizar sem excessivo detalhe a área de ocorrência de cada espécie.



Adaptado de Hallingbäck & Holmäsén (1991)

## CATEGORIAS DA IUCN DE 1994

Por forma a facilitar o leitor, abreviamos as definições das categorias IUCN utilizadas para avaliar o actual estatuto de conservação das espécies. Para mais informações sobre estas categorias, sugerimos a consulta do documento IUCN Red List Categories de 1994. As abreviaturas assinaladas para cada categoria (entre parêntesis) seguem a nomenclatura inglesa ou seja, EX = Extinct; EW = Extinct in the Wild; CR = Critically Endangered; EN = Endangered; VU = Vulnerable; LR = Lower Risk; DD = Data Deficient, NE = Not Evaluated; cd = Conservation Dependent; nt = Near Threatened; lc = Least Concern.



**EXTINTO (EX)** - Um taxon está Extinto quando não existem dúvidas nenhuma de que o último indivíduo morreu.

**EXTINTO NO ESTADO SELVAGEM (EW)** - Um taxon está Extinto no Estado Selvagem quando apenas sobrevive em cultivo, cativeiro ou como população (populações) naturalizadas completamente fora da sua distribuição original.

**EM PERIGO CRÍTICO (CR)** - Um taxon está em Perigo Crítico quando enfrenta um risco extremamente elevado de extinção no estado selvagem e no futuro imediato.

**EM PERIGO (EN)** - Um taxon está em Perigo quando não está em Perigo Crítico, mas está enfrentando um elevado risco de extinção no estado selvagem e no futuro imediato.

**VULNERÁVEL (VU)** - Um taxon é Vulnerável quando não está em Perigo Crítico nem em Perigo, mas enfrenta um alto risco de extinção no estado selvagem a médio prazo.

**BAIXO RISCO (LR)** - Um taxon é de Baixo Risco quando, ao ser avaliado, não satisfaz nenhuma das categorias de Perigo Crítico, Perigo ou Vulnerável e não é um taxon com Dados Insuficientes. Os taxa incluídos na categoria de Baixo Risco podem ser subdivididos em três subcategorias: Dependentes da Conservação (cd), Quase Ameaçado (nt) e Menor Cuidado (lc).

**DADOS INSUFICIENTES (DD)** - Um taxon pertence à categoria Dados Insuficientes quando a informação é inadequada para se fazer uma avaliação, directa ou indirecta, do seu risco de extinção com base na distribuição e/ou condição da população. Um taxon nesta categoria pode estar bem estudado e sua biologia ser bem conhecida, mas faltam dados apropriados sobre a sua abundância e/ou distribuição.

**NÃO AVALIADO (NE)** - Um taxon é considerado Não Avaliado quando não foi ponderado o seu nível de ameaça em relação a estes critérios.

Para os briófitos existem trabalhos publicados sobre como aplicar as categorias da IUCN de 1994 a este grupo de plantas, tais como: Hallingbäck et al (1995) e Hallingbäck et al (1998).

## **PROTECÇÃO *IN SITU* E *EX SITU***

Presentemente as medidas legais para a Protecção *in situ* da Flora da Madeira são satisfatórias. Em 1982 criou-se o Parque Natural da Madeira que sob diversas figuras protege cerca de 2/3 da Ilha da Madeira. Nesta ilha, a área designada por Laurissilva, com aproximadamente 15.000 ha é Património Mundial Natural pela UNESCO e Reserva Biogenética pelo Conselho da Europa. As Ilhas Desertas estão classificadas como Reserva Biogenética pelo Conselho da Europa. As Ilhas Selvagens são uma Reserva Natural com a distinção do Diploma Europeu para áreas protegidas de reconhecido interesse natural ou paisagístico, atribuída pelo Conselho da Europa.

Para além do exposto, aproximadamente 27% da Ilha da Madeira, 8,6% do Porto Santo e 100% das Desertas e das Selvagens foram declaradas como Sítios de Importância Comunitária, ou seja sítios da Rede Natura 2000. Cada sítio tem uma determinada designação e é referido por um código, nomeadamente: PTMAD0001 -Laurissilva, PTMAD0002 -Maciço Central, PTMAD0003 -Ponta de São Lourenço, PTMAD0004 -Ilhéu da Viúva, PTMAD0005 -Achadas da Cruz, PTMAD0006 -Moledos, PTMAD0007 -Pináculo, PTPOR0001 -Ilhéus do Porto Santo, PTPOR0002 -Pico Branco, PTDES0001 -Desertas, PTSEL0001 -Selvagens.

As espécies abordadas neste volume beneficiam destas medidas legais de protecção *in situ*. No entanto não se conhecem quaisquer medidas de protecção *ex situ* aplicadas aos briófitos da Madeira.

**Fichas**

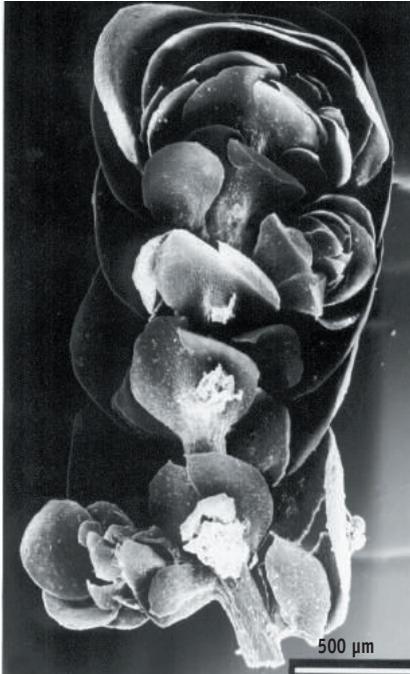
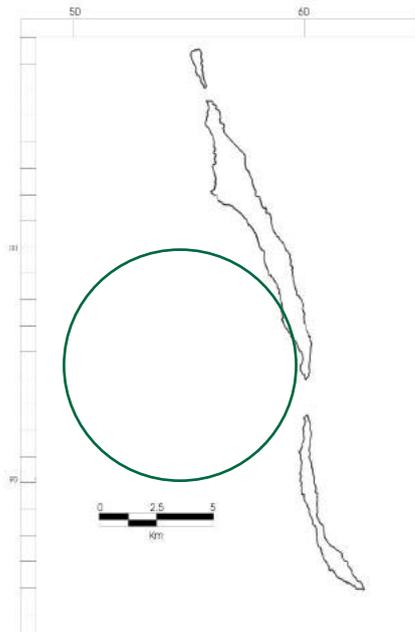


Foto 1



Foto 2



## FICHA 1 - HEPÁTICA FOLHOSA

**Nome científico:** *Frullania sergiae* Sim-Sim et al.  
Espécie descrita em 2000 (Sim-Sim et al. 2000).

**Classe:** Hepaticopsida

**Ordem:** Jungermanniales

**Família:** Frullaniaceae

**Distribuição:** Deserta Grande. Espécie conhecida em 4 locais.

**Ecologia:** Falésias expostas do litoral, até cerca dos 450 m de altitude, em depósitos vulcânicos com uma fina camada de solo e humidade, entre as rochas basálticas. Ocorre associada a outras espécies, inclusive de *Frullania*.



**Estatuto de conservação:** ESPÉCIE AMEAÇADA. De acordo com os critérios da IUCN de 1994, é um taxon em perigo **EN (B1, 2cd)**.

**Ameaças:** Degradação ou destruição do habitat devido a erosão do solo, gado em pastoreio livre, alteração da composição florística, aparecimento e expansão de plantas infestantes e consequente alteração da estrutura do coberto vegetal. A ausência de esporófitos com cápsulas diferenciadas poderá limitar a dispersão da espécie.

**Medidas de conservação de que beneficia a espécie:** Decreto Legislativo Regional nº 21/89/M. A sua área de ocorrência integra-se num Sítio da Rede Natura 2000 (PTDES0001), numa Reserva Natural que é Reserva Biogenética pelo Conselho da Europa.

**Bibliografia consultada:** ECCB 1995, Sim-Sim et al. 2000.

**Referências de imagens:** Fig. 1-2 *in* Sim-Sim et al. 2000.

**Autores das fotos:** **Foto 1-** Ana Cristina Figueiredo e Manuela Sim-Sim, **Foto 2-** Carlos Lobo.

**Autor do desenho:** Manuela Sim-Sim.

**Autor da ficha:** Manuela Sim-Sim.

**Notas:** O epíteto específico (*sergiae*) é uma homenagem à investigadora Cecília Sérgio.

Espécie dioica.

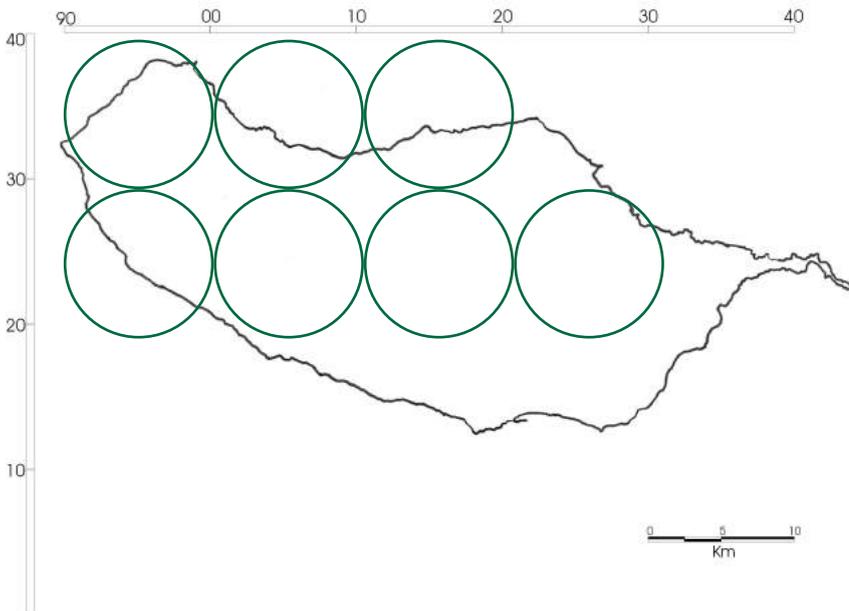
Não se conhecem esporófitos.



Foto 1



Foto 2



## FICHA 2 - HEPÁTICA FOLHOSA

**Nome científico:** *Porella inaequalis* (Gott. ex Steph.) H. Perss.

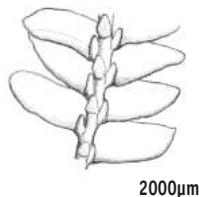
**Sinónimo:** *Madotheca inaequalis* Gott. ex Steph.

Espécie descrita em 1910 (Stephani 1909-1912).

**Classe:** Hepaticopsida

**Ordem:** Jungermanniales

**Família:** Porellaceae



**Distribuição:** Ilha da Madeira. Espécie conhecida em vários locais.

**Ecologia:** Laurissilva, nos taludes, pequenas ravinas e árvores, das vertentes no norte da Ilha da Madeira, geralmente a cerca dos 900 m de altitude, em vales profundos, sombrios e abrigados, com elevada humidade atmosférica. Associada a outros endemismos de briófitos e plantas vasculares.

**Estatuto de conservação:** **ESPÉCIE AMEAÇADA.** De acordo com os critérios da IUCN de 1994, é um taxon vulnerável **VU (D2)**. Espécie referida em 1995 no Livro Vermelho dos Briófitos da Europa com a categoria R (rara).

**Ameaças:** Possível degradação ou destruição do habitat, devido a alterações do regime hídrico, fogos florestais, forte pressão turística, deposição de lixo, gado em pastoreio livre, aparecimento e expansão de plantas infestantes. Estudos recentes demonstram que as populações não apresentam variabilidade genética, podendo estar em curso um processo de erosão genética. A ausência de esporófitos com cápsulas diferenciadas poderá indiciar uma limitação na sua dispersão.

**Medidas de conservação de que beneficia a espécie:** Decreto Legislativo Regional nº 21/89/M. A sua área de ocorrência integra-se no Parque Natural da Madeira, num Sítio da Rede Natura 2000 (PTMAD0001), numa área que é Património Mundial Natural pela Unesco.

**Bibliografia consultada:** ECCB 1995, Fontinha 2000, Persson 1955, Stephani 1909-1912.

**Referências de imagens:** Fig. 1-2 in Fontinha 2000.

**Autores das fotos:** **Foto 1-** Ana Cristina Figueiredo e Susana Fontinha, **Foto 2-** Carlos Lobo.

**Autor do desenho:** Susana Fontinha.

**Autor da ficha:** Susana Fontinha.

**Notas:** Espécie por vezes confundida com ramos flageliformes de *Porella canariensis* (Web.) Underw. e com *Porella pinnata* L.

Espécie dioica.

Não se conhecem esporófitos.

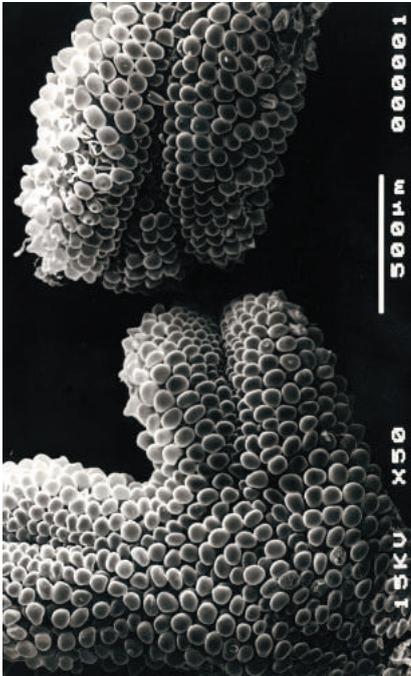
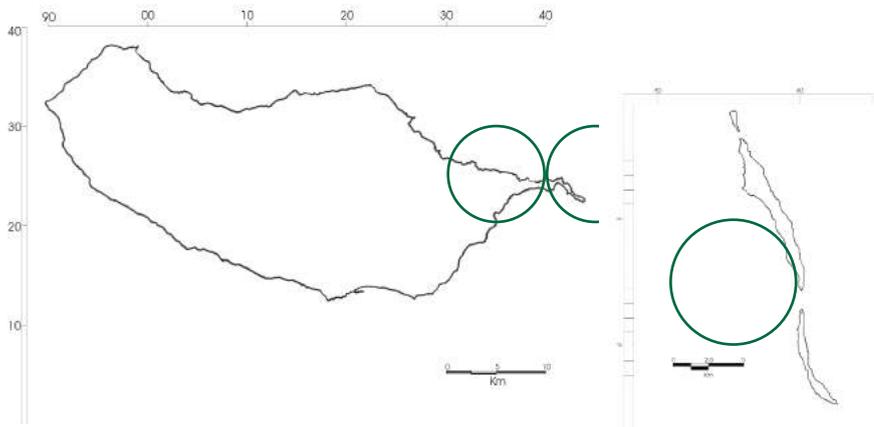


Foto 1



Foto 2



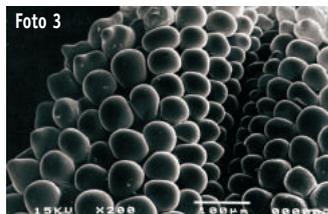
### FICHA 3 - HEPÁTICA TALOSA

**Nome científico:** *Riccia atlantica* Sérgio & Perold  
Espécie descrita em 1992 (Sérgio & Perold 1992).

**Classe:** Hepaticopsida

**Ordem:** Marchantiales

**Família:** Ricciaceae



**Distribuição:** No extremo Este da Ilha da Madeira e na Deserta Grande. Espécie conhecida em vários locais.

**Ecologia:** Falésias expostas e áridas do litoral, até cerca de 100 m de altitude, no solo erodido e em depósitos vulcânicos nas concavidades das rochas.

**Estatuto de conservação:** **ESPÉCIE AMEAÇADA.** De acordo com os critérios da IUCN de 1994, é um taxon vulnerável **VU (D2)**. Espécie referida em 1995 no Livro Vermelho dos Briófitos da Europa com a categoria V (vulnerável), bem como referida em 2000 na Lista Vermelha dos Briófitos do Mundo com a categoria VU (D2).

**Ameaças:** Degradação ou destruição do habitat, devido a pressão turística, abertura de novos caminhos, deposição de lixo, aparecimento e expansão de plantas infestantes.

**Medidas de conservação de que beneficia a espécie:** Decreto Legislativo Regional nº 21/89/M. Na Ilha da Madeira ocorre numa Reserva Natural, que é Sítio da Rede Natura 2000 (PTMAD0003). A sua área de ocorrência na Deserta Grande integra-se num Sítio da Rede Natura 2000 (PTDES0001), numa Reserva Natural que é Reserva Biogenética pelo Conselho da Europa.

**Bibliografia consultada:** ECCB 1995, Fontinha et al. 1997, Hilton-Taylor 2000, Sérgio & Perold 1992, Sérgio & Fontinha 1994.

**Referências de imagens:** Fig. 1-3 *in* Sérgio & Perold 1992.

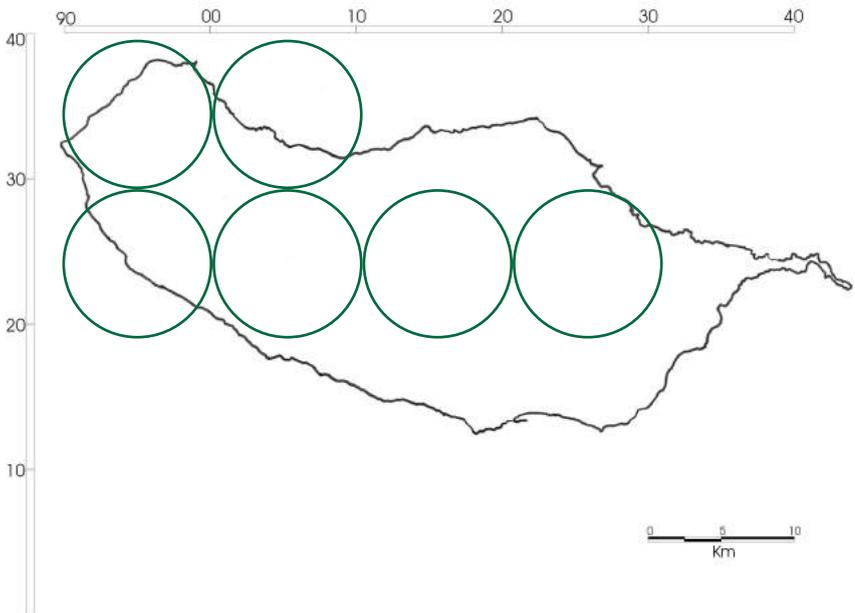
**Autores das fotos:** **Fotos 1 e 3-** Cecília Sérgio, **Foto 2-** Carlos Lobo.

**Autores da ficha:** Cecília Sérgio e Susana Fontinha.

#### Notas:

Espécie dioica.

As plantas apresentam frequentemente esporófitos e esporos, que têm grande resistência à secura e capacidade de ocupar novos locais, desde que não degradados ou ocupados por infestantes de estratégia agressiva.



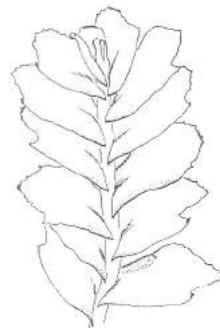
#### FICHA 4 - HEPÁTICA FOLHOSA

**Nome científico:** *Tylimanthus madeirensis* Grolle & Persson  
Espécie descrita em 1966 (Grolle & Persson 1966).

**Classe:** Hepaticopsida  
**Ordem:** Jungermanniales  
**Família:** Acrobolbaceae

**Distribuição:** Ilha da Madeira. Espécie conhecida em vários locais.

**Ecologia:** Laurissilva, geralmente entre os 900-1250 m de altitude, em zonas abrigadas, e associada a outros endemismos. Desenvolve-se sobre diferentes substratos quer como epifítica, quer em rochas sombrias.



**Estatuto de conservação:** **ESPÉCIE AMEAÇADA.** De acordo com os critérios da IUCN de 1994, é um taxon vulnerável **VU (D2)**. Espécie referida em 1995 no Livro Vermelho dos Briófitos da Europa com a categoria V (vulnerável).

**Ameaças:** Possível degradação ou destruição do habitat, devido a alterações do regime hídrico e poluição da água, fogos florestais, forte pressão turística, deposição de lixos, gado em pastoreio livre, aparecimento e expansão de plantas infestantes, corte ou derrube de árvores de grande porte.

**Medidas de conservação de que beneficia a espécie:** Decreto Legislativo Regional nº 21/89/M. A sua área de ocorrência integra-se no Parque Natural da Madeira, num Sítio da Rede Natura 2000 (PTMAD0001), numa área que é Património Mundial Natural pela Unesco.

**Bibliografia consultada:** ECCB 1995, Grolle & Persson 1966, Sérgio et al. 1992.

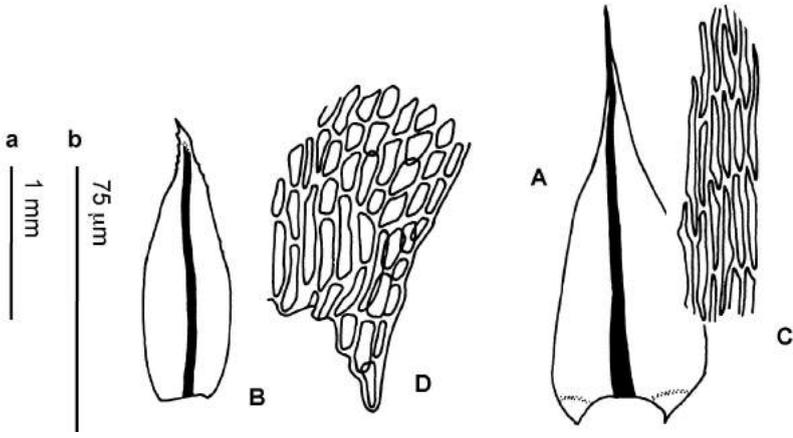
**Referências de imagens:** Fig. 2 *in* Grolle & Persson 1966.

**Autor da foto:** Carlos Lobo

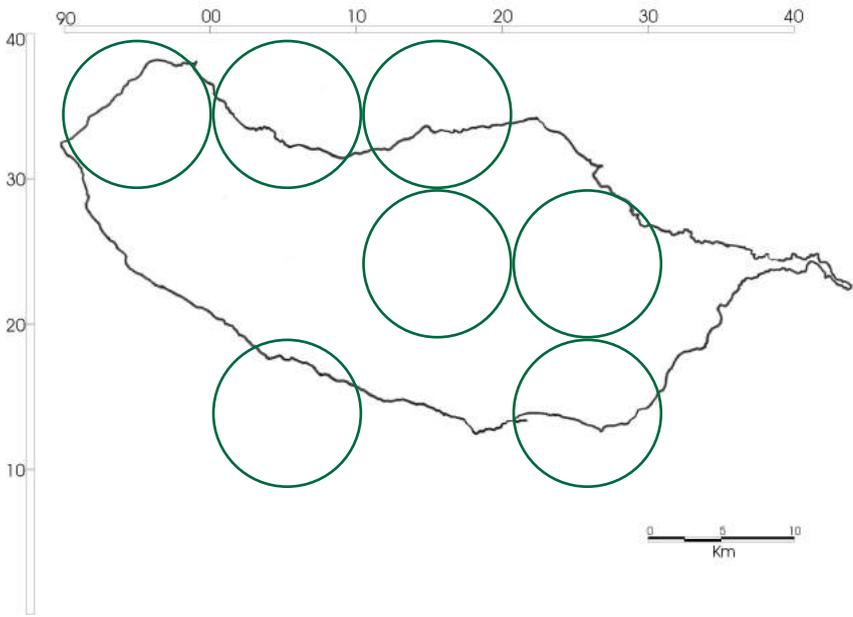
**Autores da ficha:** Cecília Sérgio e Susana Fontinha

**Notas:**

Espécie sem indicação de condição sexual (monoica ou dioica).  
Não se conhecem esporófitos.



a: A, B; b: C, D



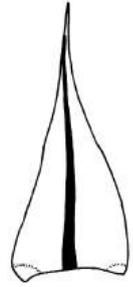
## FICHA 5 - MUSGO PLEUROCÁRPICO

**Nome científico:** *Brachythecium percurrans* Hedenäs  
Espécie descrita em 1992 (Hedenäs 1992b).

**Classe:** Bryopsida

**Ordem:** Hypnales

**Família:** Brachytheciaceae



**Distribuição:** Ilha da Madeira. Espécie conhecida em vários locais.

**Ecologia:** Laurissilva, geralmente entre os 250-1350 m de altitude, em locais abrigados e húmidos, mas também em zonas periodicamente secas, nas fendas e próximo da base de rochas e calhaus.

**Estatuto de conservação:** **ESPÉCIE AMEAÇADA.** De acordo com os critérios da IUCN de 1994, é um taxon vulnerável **VU (D2)**. Espécie referida em 1995 no Livro Vermelho dos Briófitos da Europa com a categoria R (rara).

**Ameaças:** Degradação e destruição do habitat. Enquanto existir uma extensa área de laurissilva, não existem ameaças evidentes em relação a esta espécie. Os locais onde ocorre não são os mais atractivos para os turistas e naturalistas, bem como não se trata de um musgo muito atractivo. A ausência de esporófitos poderá indiciar uma limitação na sua dispersão.

**Medidas de conservação de que beneficia a espécie:** Decreto Legislativo Regional nº 21/89/M. A sua área de ocorrência integra-se no Parque Natural da Madeira, num Sítio da Rede Natura 2000 (PTMAD0001), numa área que é Património Mundial Natural pela Unesco.

**Bibliografia consultada:** ECCB 1995, Hedenäs 1992a, b.

**Referências de imagens:** Fig. 22 *in* Hedenäs 1992a, Fig. 3 *in* Hedenäs 1992b.

**Autor dos desenhos:** Lars Hedenäs

**Autor da ficha:** Lars Hedenäs

### Notas:

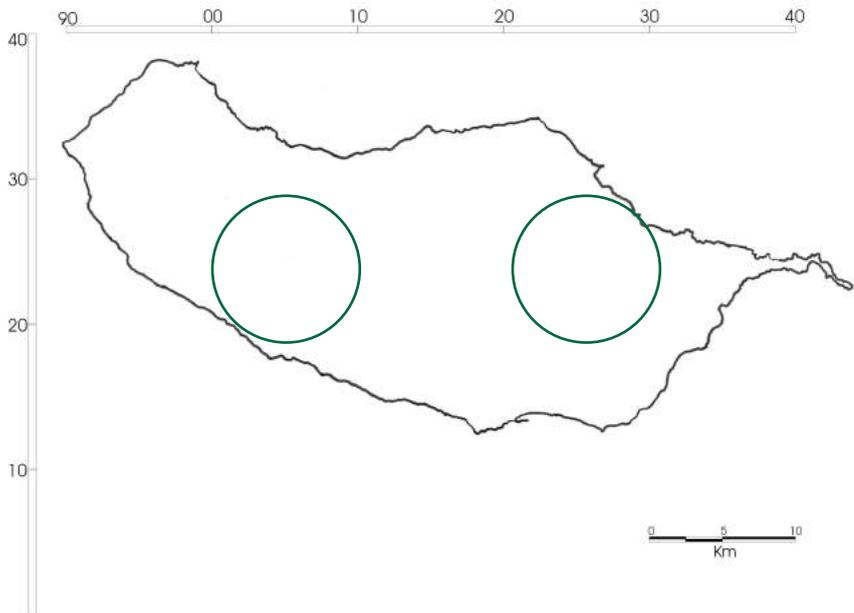
Esta espécie pode ser confundida com *Brachythecium velutinum* (Hedw.) B., S. & G. e com plantas frágeis de *Eurhynchium praelongum* (Hedw.) Schimp.

Espécie dioica.

Não se conhecem esporófitos.



Foto 1



## FICHA 6 - MUSGO ACROCÁRPICO

**Nome científico:** *Bryoxiphium madeirense* A. Löve & D. Löve  
Espécie descrita em 1953 (Löve & Löve 1953).

**Classe:** Bryopsida  
**Ordem:** Bryales  
**Família:** Bryoxiphiaceae



Foto 2

**Distribuição:** Ilha da Madeira. Espécie conhecida em vários locais.

**Ecologia:** Laurissilva, geralmente entre os 600-1500 m de altitude, em locais abrigados e sombrios, sobre rochas vulcânicas húmidas ou com água escorrente. Associada a outros endemismos de briófitos e plantas vasculares.

**Estatuto de conservação:** **ESPÉCIE AMEAÇADA.** De acordo com os critérios da IUCN de 1994, é um taxon em perigo **EN (B1, 2cd)**. Espécie referida em 1995 no Livro Vermelho dos Briófitos da Europa com a categoria V (vulnerável), bem como referida em 2000 na Lista Vermelha dos Briófitos do Mundo com a categoria EN (B1, 2cd).

**Ameaças:** Degradação e destruição do habitat. Alteração do regime hídrico e poluição da água. Abertura de caminhos, pressão turística e deposição de lixo.

**Medidas de conservação de que beneficia a espécie:** Decreto Legislativo Regional nº 21/89/M. A sua área de ocorrência integra-se no Parque Natural da Madeira, em Sítios da Rede Natura 2000 (PTMAD0001, PTMAD0002) e numa área que é Património Mundial Natural pela Unesco.

**Bibliografia consultada:** ECCB 1995, Löve & Löve 1953, Hilton-Taylor 2000, Nóbrega 1990, Sérgio et al. 1992.

**Autor das fotos:** **Fotos 1** - Carlos Lobo, **Foto 2**- Tomas Hallingbäck

**Autores da ficha:** Cecília Sérgio e Susana Fontinha

### Notas:

Espécie dioica.  
Desde 1952 não existem referências de observação de esporófitos.

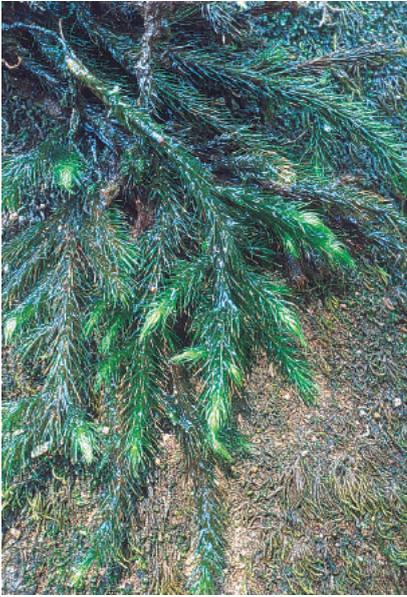
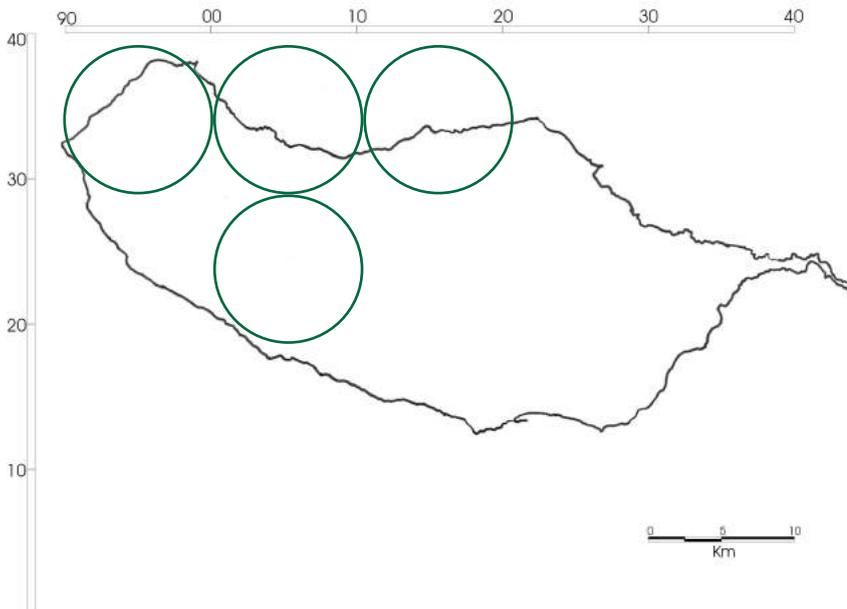


Foto 1



Foto 2



## FICHA 7 - MUSGO PLEUROCÁRPICO

**Nome científico:** *Echinodium setigerum* (Mitt.) Jur.  
**Sinónimo:** *Echinodium setigerum* var. *integrifolium* Luis.  
Espécie descrita em 1864 (Mitten 1864).

**Classe:** Bryopsida  
**Ordeem:** Hypnales  
**Família:** Echinodiaceae

**Distribuição:** Ilha da Madeira. Espécie conhecida em vários locais.



**Ecologia:** Laurissilva, nas vertentes a norte, geralmente abaixo dos 900 m de altitude, em locais abrigados, húmidos e sombrios, próximo de riachos, sobre rochas e calhaus.

**Estatuto de conservação:** Espécie ameaçada. De acordo com os critérios da IUCN de 1994, é um taxon vulnerável **EN (B1, 2cd)**. Espécie referida em 1995 no Livro Vermelho dos Briófitos da Europa com a categoria V (vulnerável), bem como referida em 2000 na Lista Vermelha dos Briófitos do Mundo com a categoria VU (D2).

**Ameaças:** Degradação e destruição do habitat, devido a alterações do regime hídrico, fogos florestais, aparecimento e expansão de plantas infestantes e deposição de lixos. Pelo facto deste musgo ter uma aparência atractiva pode ser alvo de colheita por parte de botânicos visitantes.

**Medidas de conservação de que beneficia a espécie:** Decreto Legislativo Regional nº 21/89/M. A sua área de ocorrência integra-se no Parque Natural da Madeira, num Sítio da Rede Natura 2000 (PTMAD0001), numa área que é Património Mundial Natural pela Unesco.

**Bibliografia consultada:** ECCB 1995, Hedenäs 1992a, Hilton-Taylor 2000, Nóbrega 1990.

**Referências de imagens:** Fig. 5 *in* Hedenäs 1992a.

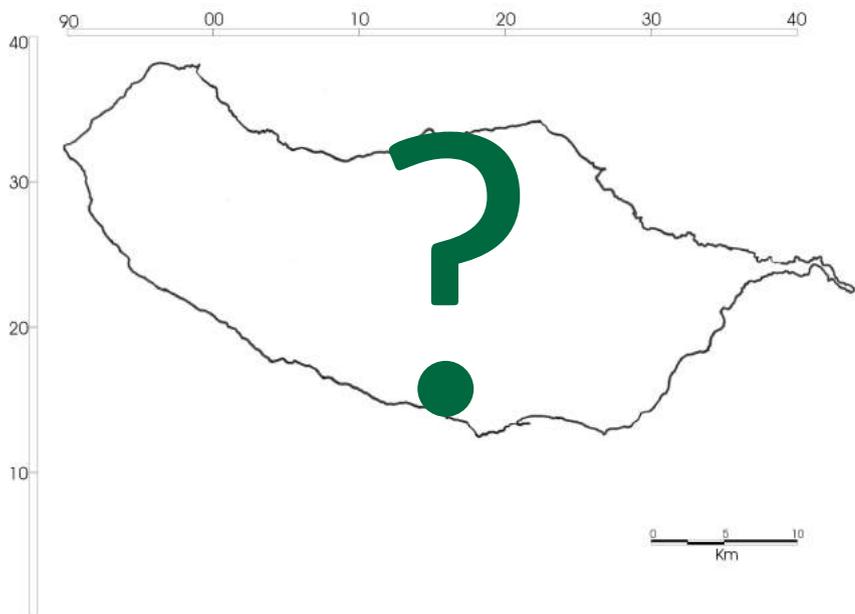
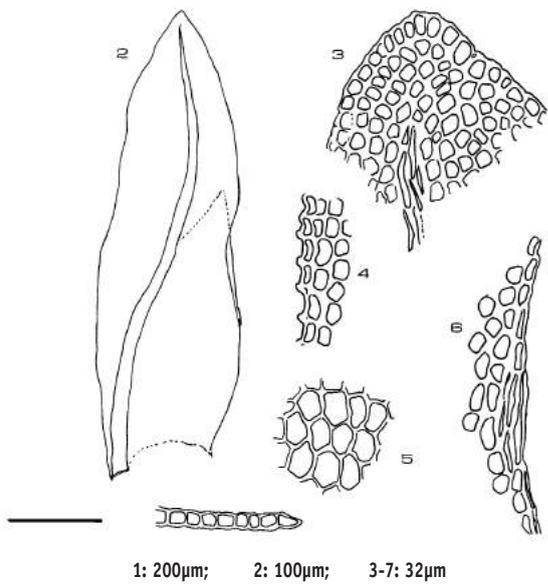
**Autores das fotos:** **Foto 1-** Tomas Hallingbäck, **Foto 2-** Carlos Lobo

**Autor do desenho:** Lars Hedenäs

**Autores da ficha:** Lars Hedenäs e Susana Fontinha

### Notas:

Espécie que pode ser confundida com algumas plantas de *Echinodium spinosum* (Mitt.) Jur.  
Espécie dioica.



## FICHA 8 - MUSGO ACROCÁRPICO

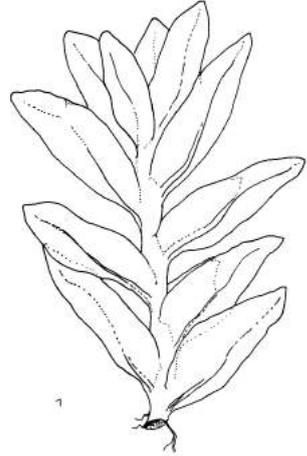
**Nome científico:** *Fissidens microstictus* Dixon & Luisier  
Espécie descrita em 1937 (Luisier 1937).

**Classe:** Bryopsida  
**Ordem:** Bryales  
**Família:** Fissidentaceae

**Distribuição:** Ilha da Madeira. Espécie conhecida apenas num local.

**Ecologia:** Sobre rochas basálticas húmidas.

**Estatuto de conservação:** **ESPÉCIE QUE DEVE SER CONSIDERADA AMEAÇADA.** De acordo com os critérios da IUCN de 1994, é um taxon sobre o qual existem dados insuficientes **DD**. Espécie referida em 1995 no Livro Vermelho dos Briófitos da Europa com a categoria K (insuficientemente conhecida).



**Ameaças:** Tanto quanto se sabe, esta espécie foi encontrada apenas num sítio. Urge implementar trabalhos de inventariação e monitorização.

**Medidas de conservação de que beneficia a espécie:** Decreto Legislativo Regional nº 21/89/M.

**Bibliografia consultada:** ECCB 1995, Luisier 1937, Luisier 1946, Nóbrega 1990, Sérgio et al. 1992.

**Referências de imagens:** Fig. sem nº in Luisier, 1937

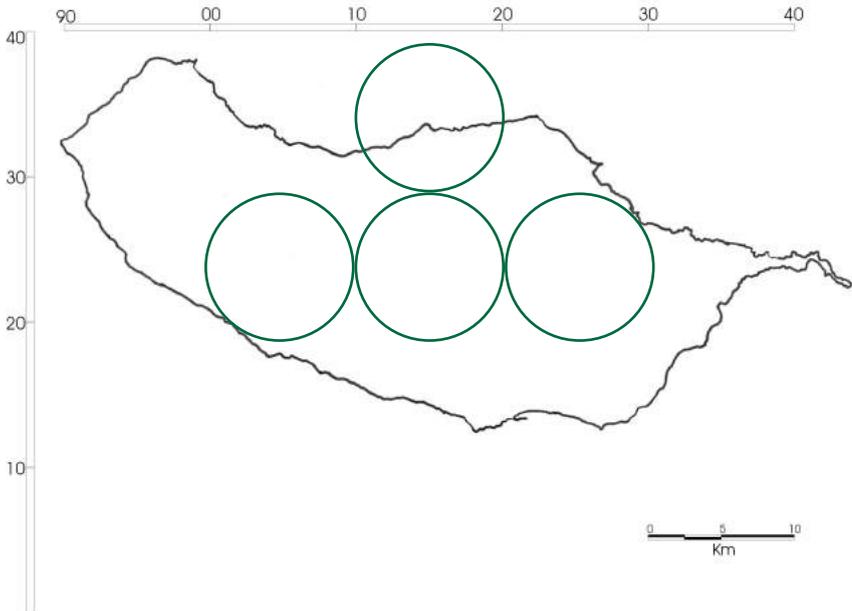
**Autor dos desenhos:** Cecília Sérgio

**Autores da ficha:** Cecília Sérgio e Susana Fontinha

### Notas:

Como a maioria das espécies do género *Fissidens* na Madeira, necessita de uma revisão taxonómica.

Espécie sem indicação de condição sexual (monoica ou dioica).



## FICHA 9 - MUSGO ACROCÁRPICO

**Nome científico:** *Fissidens nobreganus* Luisier & P. de la Varde  
Espécie descrita em 1953 (Luisier 1953).

**Classe:** Bryopsida  
**Ordem:** Bryales  
**Família:** Fissidentaceae

**Distribuição:** Ilha da Madeira. Espécie conhecida em vários locais.



**Ecologia:** Laurissilva, planta epifítica, específica do córtex do Til [*Ocotea foetens* (Aiton) Baill.], geralmente a cerca de 1000 m de altitude. Associada a outros endemismos de briófitos e plantas vasculares.

**Estatuto de conservação:** ESPÉCIE AMEAÇADA. De acordo com os critérios da IUCN de 1994, é um taxon vulnerável **VU (D2)**. Espécie referida em 1995 no Livro Vermelho dos Briófitos da Europa com a categoria R (rara).

**Ameaças:** Degradação ou destruição do habitat. Corte de árvores adultas de Til, fogos florestais.

**Medidas de conservação de que beneficia a espécie:** Decreto Legislativo Regional nº 21/89/M. A sua área de ocorrência integra-se no Parque Natural da Madeira, num Sítio da Rede Natura 2000 (PTMAD0001), numa área que é Património Mundial Natural pela Unesco.

**Bibliografia consultada:** ECCB 1995, Luisier 1953, Luisier 1956, Nóbrega 1990, Sérgio et al. 1992.

**Referências de imagens:** Fig. 1 *in* Luisier 1953.

**Autor das fotos:** Carlos Lobo

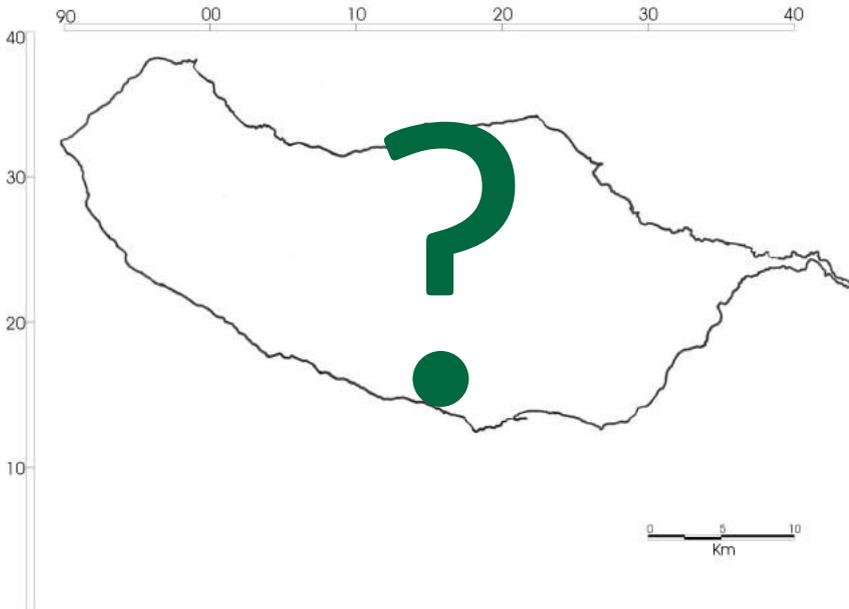
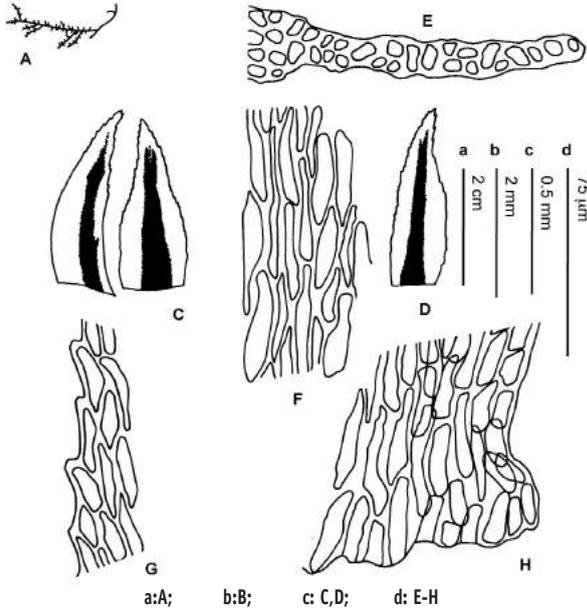
**Autores da ficha:** Cecília Sérgio e Susana Fontinha

### Notas:

O epíteto específico (*nobreganus*) é uma homenagem ao Padre Manuel Nóbrega.

Como a maioria das espécies do género *Fissidens* na Madeira, necessita de uma revisão taxonómica.

Espécie autoica.



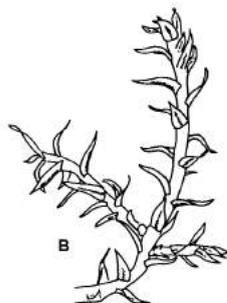
## FICHA 10 - MUSGO PLEUROCÁRPICO

**Nome científico:** *Nobregaea latinervis* Hedenäs  
Espécie descrita em 1992 (Hedenäs 1992a).

**Classe:** Bryopsida  
**Ordem:** Hypnales  
**Família:** Brachytheciaceae

**Distribuição:** Ilha da Madeira. Espécie conhecida apenas num local.

**Ecologia:** Laurissilva, no norte da Ilha da Madeira, num vale profundo, próximo de uma queda de água.



**Estatuto de conservação:** **ESPÉCIE QUE DEVE SER CONSIDERADA AMEAÇADA.** De acordo com os critérios da IUCN de 1994, é um taxon sobre o qual existem dados insuficientes **DD**. Espécie referida em 1995 no Livro Vermelho dos Briófitos da Europa com a categoria K (insuficientemente conhecida).

**Ameaças:** Esta espécie foi colhida apenas uma vez em 1946 e, tanto quanto se sabe, ainda não foi encontrada noutro local. Urge implementar trabalhos de inventariação e monitorização.

**Medidas de conservação de que beneficia a espécie:** Decreto Legislativo Regional nº 21/89/M.

**Bibliografia consultada:** ECCB 1995, Hedenäs 1992a.

**Referências de imagens:** Fig. 27 *in* Hedenäs 1992a.

**Autor dos desenhos:** Lars Hedenäs

**Autor da ficha:** Lars Hedenäs

### Notas:

O nome deste género (*Nobregaea*) foi atribuído em homenagem ao Padre Manuel Nóbrega.

Espécie sem indicação de condição sexual (monoica ou dioica).

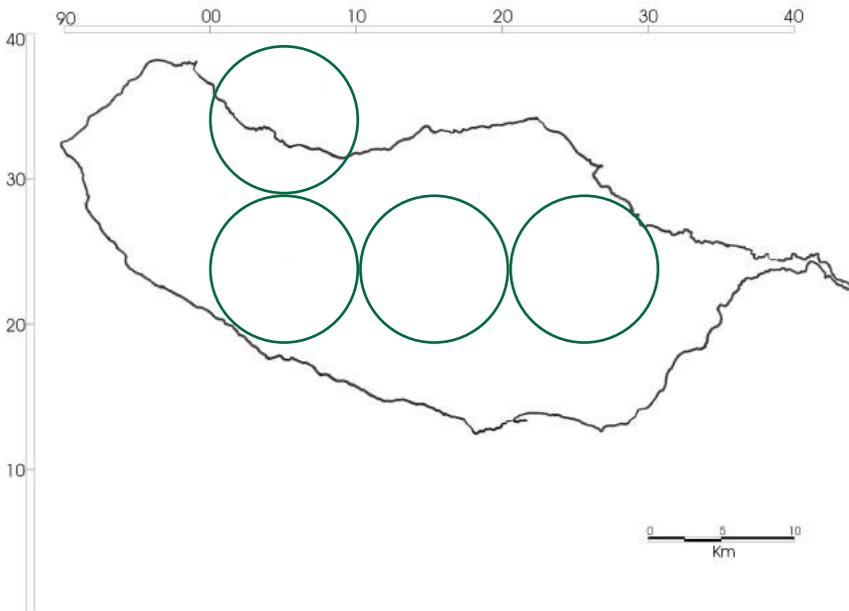
Não se conhecem esporófitos.



Foto 1



Foto 2



## FICHA 11 - MUSGO PLEUROCÁRPICO

**Nome científico:** *Thamnobryum fernandesii* C. Sérgio

**Sinónimo:** *Crassiphyllum fernandesii* (C. Sérgio) Ochyra

Espécie descrita em 1981 (Sérgio 1981).

**Classe:** Bryopsida

**Ordem:** Hypnales

**Família:** Neckeraceae (Thamnobryaceae)

**Distribuição:** Ilha da Madeira. Espécie conhecida em vários locais.

**Ecologia:** Laurissilva e noutros habitats húmidos ou temporariamente húmidos, no norte da Ilha da Madeira, desde o nível do mar até cerca dos 1400 m de altitude.

**Estatuto de conservação:** **ESPÉCIE AMEAÇADA.** De acordo com os critérios da IUCN de 1994, é um taxon em perigo **EN (B1, 2cd)**. Espécie referida em 1995 no Livro Vermelho dos Briófitos da Europa com a categoria V (vulnerável), bem como referida em 2000 na Lista Vermelha dos Briófitos do Mundo com a categoria EN (B1, 2cd).

**Ameaças:** Degradação e destruição do habitat. Alteração do regime hídrico e poluição da água.

**Medidas de conservação de que beneficia a espécie:** Decreto Legislativo Regional nº 21/89/M. A sua área de ocorrência integra-se no Parque Natural da Madeira, num Sítio da Rede Natura 2000 (PTMAD0001), numa área que é Património Mundial Natural pela Unesco.

**Bibliografia consultada:** ECCB 1995, Hedenäs 1992a, Hilton-Taylor 2000, Sérgio 1981.

**Referências de imagens:** Fig. 8 *in* Hedenäs 1992a, Tab. 1: Fig. 1-8 *in* Sérgio 1981.

**Autores das fotos:** **Foto 1-** Tomas Hallingbäck, **Foto 2-** Carlos Lobo

**Autor do desenho:** Lars Hedenäs

**Autor da ficha:** Lars Hedenäs

### Notas:

O epíteto específico (*fernandesii*) é uma homenagem ao Prof. Abílio Fernandes. Alguns ramos de *Thamnobryum alopecurum* (Hedw.) Gang. podem ser confundidos com *T. fernandesii*.

Espécie sem indicação de condição sexual (monoica ou dioica).





## CONSIDERAÇÕES

Das onze espécies de briófitos endémicos da Madeira, dez (quatro hepáticas e seis musgos) ocorrem na Ilha da Madeira e duas espécies de hepáticas existem nas Desertas, sendo uma delas (*Frullania sergiae*) exclusiva da Deserta Grande. Actualmente não existem indicações da ocorrência destes endemismos nem no Porto Santo nem nas Selvagens.

De acordo com as categorias da IUCN de 1994, verifica-se que das onze espécies de briófitos avaliadas, nove encontram-se ameaçadas, três das quais estão em Perigo, nomeadamente a hepática *Frullania sergiae* e os musgos *Bryoxiphium madeirense* e *Echinodium setigerum*, seis espécies estão Vulneráveis (*Porella inaequalis*, *Riccia atlantica*, *Tylimanthus madeirensis*, *Brachythecium percurrens*, *Fissidens nobreganus* e *Thamnobryum fernandesii*) e duas espécies não apresentam dados suficientes (*Fissidens microstictus* e *Nobregaea latinervis*). Estes dados revelam o actual estado de ameaça da brioflora endémica da Madeira e poderão servir de base para estudos futuros sobre os briófitos da Madeira ou mesmo serem considerados em programas de avaliação de impactos ambientais.

De uma maneira geral e sinteticamente, podemos escalonar as principais causas de ameaça aos briófitos endémicos da Madeira:

- Alterações do regime hídrico, devido a captação de águas o que provoca modificações nos cursos de água;
- Desflorestação por incêndios ou substituição de bosques naturais com introdução de espécies exóticas;
- Aparecimento e expansão de plantas infestantes;
- Gado em pastoreio livre.

Por forma a se obter um melhor conhecimento do estado de conservação da brioflora da Madeira, que compreende cerca de 558 taxa, julgamos ser importante alargar este estudo aos restantes briófitos. O trabalho apresentado é tão somente o início de um longo percurso que urge percorrer pois é fundamental conhecer para conservar.



## BIBLIOGRAFIA

Corley M. F. V., A. C. Crundwell, R. Düll, M. O. Hill & A. J. E. Smith. 1981. Mosses of Europe and the Azores; an annotated list of species, with synonyms from the recent literature. *Journal of Bryology*, 11: 609-689.

Corley M. F. & A. C. Crundwell. 1991. Additions and amendments to the mosses of Europe and the Azores. *Journal of Bryology*, 16: 337-356.

Decreto Legislativo Regional nº 21/89/M. 1989. Jornal Oficial da Região Autónoma da Madeira, nº 146 de 04.09.1989, I Série.

ECCB. 1995. *Red Data Book of European Bryophytes*. European Committee for Conservation of Bryophytes (ECCB), Trondheim.

Fontinha, S. 2000. Notes on *Porella inaequalis* (Goot. ex Stephani) H. Perss. *Cryptogamie, Bryol.* 21(2):113-119.

Fontinha, S., C. Sérgio & L. Silva. 1997. Algumas novidades para a brioflora das Ilhas Desertas (Arquipélago da Madeira). In SÉRGIO, C., *Notulae Bryoflorae Macaronesicae IV. 1. Portug.* *Acta Biol. Sér. B. Sist.* 17: 265-266.

Grolle, R. 1983. Hepatics of Europe including the Azores: an annotated list of species, with synonyms from the recent literature. *Journal of Bryology*, 12: 403-459.

Grolle, R. & D. G. Long. 2000. An annotated check-list of the Hepaticae and Anthocerotae of Europe and Macaronesia. *Journal of Bryology* 22: 103-140.

Grolle, R. & H. Persson. 1966. Die Gattung *Tylimanthus* auf den atlantischen Inseln. *Svensk Bot. Tidskr.* 60: 164-174.

Hallingbäck, T., & I. Holmåsen. 1991. Mossor En Fälthandbok. Interpublishing. Stockholm.

Hallingbäck, T., N. G. Hodgetts & E. Urmí. 1995. How to apply the new IUCN Red List categories to bryophytes. *Species* 24: 37-41. Gland

Hallingbäck, T., N. Hodgetts, G. Raeymaekers, R. Schumacker, C. Sérgio, L. Söderström, N. Stewart & J. Vána. 1998. Guidelines for application of the revised IUCN threat categories to bryophytes. *Lindbergia* 23:6-12.

Hedenäs, L. 1992a. Flora of Madeiran pleurocarpous mosses (Isobryales, Hypnobryales, Hookeriales). *Bryophytorum Bibliotheca.* 44. 1-165.

Hedenäs, L. 1992b. Notes on Madeiran *Pseudotaxiphyllum*, *Brachythecium* and *Rhynchostegiella* species (Bryopsida). *Nova Hedwigia.* 54. 447-457.

Hilton-Taylor, C. 2000. The 2000 IUCN World Red List of Bryophytes . 2000 IUCN Red List of Threatned Species. <http://www.redlist.org>

Koponen, T & C. Sérgio. 2001. Solving the identity of the large *Plagiomnium* (Musci) from Madeira (Portugal): *P. undulatum* var. *madeirense* T. Kop. & C. Sérgio. *Cryptogamie, Bryol.* 22(1):13-18.

Löve, A. & D. Löve. 1953. Studies on Bryoxiphium. *Bryologist* 56: 183–199.

- Luisier, A. 1937. Recherches bryologiques récentes à Madère. II. *Brotéria*, Sér. Ci. Nat. 6: 88-95.
- Luisier, A. 1946. A Família das Fissidentaceas na Península Ibérica e nas ilhas atlânticas dos Açores Madeira e Canárias. Congresso Assoc. Esp. Progr. Cienc. San Sebastian: 142-146.
- Luisier, A. 1953. Recherches bryologiques récentes à Madère. VI. *Brotéria*, Sér. Ci. Nat. 22: 178-191.
- Luisier, A. 1956. Recherches bryologiques récentes à Madère. VII. *Brotéria*, Sér. Ci. Nat. 25: 170-182.
- Mitten, W. 1864. Contributions to the cryptogamic flora of the Atlantic Islands. *Journal of the Proceedings of the Linnean Society of London*. 8. 1-8, Tab. 1-2.
- Nóbrega, M. 1990. Contribuição para a Flora das Muscíneas da Madeira. *Bol. Mus. Munic. Funchal* 42 (215): 17-38.
- Persson, H. 1955. Remarks on the *Porella pinnata* group. *Archivum Societatis Zoologicae Botanicae Fennicae 'Vanamo'* 9: suppl. Helsinki.
- Stace, C. A. 1996. *Plant Taxonomy and Biosystematics*. 2nd edition. Cambridge Univ. Press, Cambridge.
- Sérgio, C. 1981. Une nouvelle mousse de Madère, *Thamnobryum fernandesii* n. sp. *Boletim da Sociedade Broteriana*, Sér. 2. 53. 1123-1136.

- Sérgio, C. 1984. The distribution and origin of Macaronesian bryophyte flora. *Journal of the Hattori Botanical Laboratory*. 56: 7-13.
- Sérgio, C. & S. Fontinha. 1994. Natural and semi-natural bryophyte flora of the coastal dry zones of Madeira Island. *Bol. Mus. Mun. Funchal* 46 (254): 95-144.
- Sérgio, C. & S. M. Perold. 1992. A new species of *Riccia* L. from the island of Madeira, *Riccia atlantica*, sp. nov. *Journal of Bryology*, 17: 127-132.
- Sérgio, C., R. Schumacker, S. Fontinha & M. Sim-Sim. 1992. Evaluation of the status of the bryophyte flora of Madeira with reference to endemic and threatened European species. *Biological Conservation* 59: 223-231.
- Sim-Sim M., S. Fontinha, R. Mues & U. Lion. 2000. A new *Frullania* species (subg. *Frullania*) from Deserta Grande, Madeira archipelago, *Frullania sergiae* sp. nov. *Nova Hedwigia* 71 (1-2): 185-193.
- Stephani, F. 1909-1912. *Species Hepaticarum*, 4, Acrogynae (Pars tertia).
- Sunyer, C. 2000. Guia para o financiamento da Rede Natura 2000 na região biogeográfica macaronésica (Açores, Madeira, Canárias). TERRA. La Navata (Madrid).

## ÍNDICE POR GÉNEROS E ESPÉCIES

<i>Brachythecium percurrans</i> Hedenäs .....	28-29
<i>Bryoxiphium madeirense</i> A. Löve & D. Löve .....	30-31
<i>Echinodium setigerum</i> (Mitt.) Jur. ....	32-33
<i>Fissidens microstictus</i> Dixon & Luisier .....	34-35
<i>Fissidens nobreganus</i> Luisier & P. de la Varde.....	36-37
<i>Frullania sergiae</i> Sim-Sim et al. ....	20-21
<i>Nobregaea latinervis</i> Hedenäs .....	38-39
<i>Porella inaequalis</i> (Gott. ex Steph.) H. Perss. ....	22-23
<i>Riccia atlantica</i> Sérgio & Perold .....	24-25
<i>Thamnobryum fernandesii</i> C. Sérgio .....	40-41
<i>Tylimanthus madeirensis</i> Grolle & Persson .....	26-27



## ÍNDICE

Frontispício .....	1
Agradecimentos .....	2
Ficha Técnica.....	3
Prefácio .....	5
Introdução .....	9
Categorias da IUCN de 1994.....	16
Protecção <i>in situ</i> e <i>ex situ</i> .....	18
Fichas das 11 espécies .....	19
Considerações .....	43
Bibliografia .....	45
Índice por géneros e espécies .....	49

