

# LÍQUENES E BRIÓFITOS

MAIS REPRESENTATIVOS  
DAS ÁRVORES DE LISBOA

CECÍLIA SÉRGIO  
PALMIRA CARVALHO  
ERIKA ALMEIDA  
VERA NOVAIS  
CÉSAR GARCIA

MANUAL PARA AVALIAÇÃO  
DA QUALIDADE DO AR







# LÍQUENES E BRIÓFITOS

MAIS REPRESENTATIVOS  
DAS ÁRVORES DE LISBOA

CECÍLIA SÉRGIO  
PALMIRA CARVALHO  
ERIKA ALMEIDA  
VERA NOVAIS  
CÉSAR GARCIA

MANUAL PARA AVALIAÇÃO  
DA QUALIDADE DO AR



## Ficha Técnica

### **Autores**

Cecília Sérgio  
Palmira Carvalho  
Erika Almeida  
Vera Novais  
César Garcia

### **Colaboração**

Manuela Sim-Sim  
Jorge de Sousa

### **Design Gráfico**

Estrelas de Papel, Lda.

### **Fotografias**

Erika Almeida  
Cecília Sérgio  
César Garcia  
Palmira Carvalho  
Vera Novais

### **Ilustrações**

Sara Simões

### **Edição**

Câmara Municipal de Lisboa

### **Patrocínios**

Programa Europeu Life  
Projeto Urban Greening Plans



## Agradecimentos

A equipa agradece o apoio financeiro da Fundação para a Ciência e a Tecnologia, através do projecto PTDC/AAC-AMB/105037/2008, que tornou possível a recolha da informação, sintetização e análise de dados científicos, divulgação em reuniões e congressos, assim como, na formação de jovens investigadores e técnicos, fundamentais para a realização deste projeto.

Na sua grande parte esta publicação é o resultado de estudos desenvolvidos pela equipa de Briologia e Liquenologia do Museu Nacional de História Natural e da Ciência da Universidade de Lisboa (MNHNC), com a colaboração de alunos teses de Doutoramento e de Mestrado.

Manifestamos os nossos agradecimentos a todos os colaboradores do MNHNC, especialmente à Doutora Ireneia Melo e ao José Cardoso por revisões e formatação dos textos, bem como, o trabalho desenvolvido na parte gráfica.

A equipa agradece igualmente o apoio de todos os participantes deste projeto que direta ou indiretamente colaboraram com as diferentes tarefas efetuadas, em especial nas tarefas de informatização e georreferenciação dos espécimes. Agradecemos igualmente todo o apoio na integração de registos na base de dados a Iracema Lucas do MNHNC.

De referir ainda todos os investigadores incluídos noutros projetos que, ao desenvolverem os seus temas de trabalho, colaboraram na corologia dos briófitos nacionais, alargando as regiões de distribuição de alguns taxa tratados. A colaboração entre a equipa do IST liderada pelo Prof. Doutor Jorge de Sousa e ao Doutor Rui Figueira que facilitaram extremamente estas tarefas ligadas a geoestatística e dando uma só-lida garantia aos resultados.

Agradece-se a colaboração de diversas entidades que financiaram ou contribuíram para o desenvolvimento deste estudo como: Centro de Biologia Ambiental (CBA, hoje CE3C), às Fundações da Universidade de Lisboa (FUL) e da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (FFCUL), Centro de Investigação e Biodiversidade e Recursos Genéticos (CIBIO), e o Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF) e Camara Municipal de Lisboa (CML).



## Nota introdutória

Existem evidências que, na região de Lisboa, a deposição de azoto é uma enorme ameaça à biodiversidade regional, pondo em risco a sobrevivência das espécies locais, principalmente das listadas na Diretiva Habitats da Comissão Europeia (92/43/EEC). Esta Diretiva tem, como objetivo, assegurar a sobrevivência, a longo prazo, das espécies e habitats mais importantes e ameaçados da Europa. Nos exemplos aqui apresentados para a flora urbana e, em particular, para os líquenes e briófitos das comunidades epifíticas, a perda de biodiversidade pode ser bastante relevante.

Os resultados expostos através destes biossensores, irão fornecer ainda informações acerca dos níveis de poluição atmosférica em Lisboa. Toda a abordagem apresentada terá um valor preventivo para a saúde pública, para além de poder contribuir para futuros planos de conservação da biodiversidade, evitando a sua deterioração, bem como na seleção de espécies indicadoras que sejam testemunhos de alterações do clima.

Reconhece-se a relevância do programa da FCT (PTDC/AAC-AMB/2008), que estimulou e financiou toda a investigação gerada num projeto de monitorização com base na flora epifítica de briófitos e líquenes, na área urbana de Lisboa podendo-se comparar informação com dados antigos de outros projectos dos anos 80 do século XX. A presente edição representa uma nova abordagem do manual apresentado como um dos outputs deste projecto desenvolvido entre 2010 e 2013 (Sérgio *et al.* 2016).

É de salientar, que embora tenham decorridos cerca de 10 anos deste último estudo, as ideias, conceitos e revisão científica de publicações que foram surgindo, assim como, a análise científica dos resultados obtidos, apresentam ainda uma validade temporal, essenciais em novos estudos a serem retomados nas políticas de saúde pública e gestão urbanística

Pretende-se igualmente que esta publicação seja uma base científica e de divulgação utilizada, quer por cientistas e técnicos de ambiente, quer por amadores, estudantes e cidadãos comuns, que se dediquem a ações de impacte ambiental. Um outro objetivo desta publicação, não menos importante, consiste na divulgação destes organismos ao grande público, principalmente aos alunos e professores dos diferentes graus de ensino, incluindo o universitário.

Neste contexto, é com grande júbilo que, os autores deste livro, consideram reunidas as circunstâncias necessárias à concretização desta obra, por apresentar objetivos científicos relevantes e planos robustos para divulgar temas de grande valor para o conhecimento da biodiversidade e com informação acerca da qualidade atmosférica numa área urbana tão importante como a de Lisboa.





# Índice

Agradecimentos .....	03
Nota introdutória .....	05
<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>09</b>
Objetivos do manual .....	10
Poluição atmosférica .....	10
Biomonitores .....	13
O que são líquenes? .....	15
O que são briófitos? .....	21
Os líquenes e briófitos a importância dos espaços verde .....	27
<b>FICHAS DE ESPÉCIES</b>	
Introdução .....	31
Como utilizar as fichas .....	33
Simbologia utilizada para caracterizar as espécies .....	34
<b>LÍQUENES .....</b>	<b>35</b>
<b>BRIÓFITOS .....</b>	<b>87</b>
<b>GLOSSÁRIO .....</b>	<b>114</b>
<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>124</b>





Uma boa qualidade do ar é essencial para a saúde das populações e para a manutenção da biodiversidade. Oliveiras no Castelo de São Jorge local onde se fez o estudo da vegetação epifítica.

## INTRODUÇÃO

É do conhecimento geral que numa área natural, pouco intervencionada, desfrutamos de um ar mais «limpo» do que numa zona urbana ou industrial. É certo que na atmosfera dos locais não urbanizados existem partículas de solo, pólen e metais pesados, entre outras substâncias que podem ser nocivas ao Homem. No entanto, nos centros urbanos, além das partículas de origem natural, associam-se ainda os componentes emitidos pela queima de combustíveis fósseis, derivados do tráfego ou da produção industrial. O depósito dos vários tipos de partículas em suspensão é dificultado pela constante circulação de peões e veículos. Essas partículas são transportadas pelo vento ou pela água, acumulando-se noutras superfícies, como nas folhas das plantas, e entrando de novo na composição do solo. Podem, deste modo, ser inaladas ou ingeridas pelos seres vivos, incluindo o Homem.

A qualidade do ar na cidade de Lisboa é, hoje em dia, distinta de há três décadas atrás, quando foram efetuados os primeiros estudos usando líquenes e briófitos que se desenvolvem sobre as árvores (Sérgio et al. 2016). Estas alterações na qualidade do ar encontram-se refletidas na diversidade da vegetação epifítica existente. Embora os poluentes na atualidade sejam diferentes e menos gravosos podem, no entanto, causar problemas na saúde pública. Deste modo, e com base na metodologia utilizada nos anos 80, foi possível obter um novo referencial de qualidade do ar que irá no futuro servir de base a novos estudos. Para além de uma nova monitorização da qualidade do ar é importante considerar a ocorrência de alterações climáticas e o seu efeito na distribuição das espécies.

Com este manual pretende-se fornecer orientações e algumas diretrizes para a realização de observações a nível local, de modo a permitir diagnosticar zonas mais ou menos críticas em termos de qualidade do ar. Neste caso o estudo tem como base a cidade de Lisboa, mas pode ser adaptado a outras áreas do território nacional sobretudo a sul do Tejo.

Mas como avaliar a qualidade do ar nas cidades de um modo expedito? Como informar a população e transmitir este conhecimento aos jovens?



## Objetivos do manual

**Demonstrar** de que modo a qualidade do ar pode influenciar a distribuição, a abundância e a cobertura de líquenes e briófitos que se desenvolvem nas árvores da cidade;

**Definir** zonas isopoluídas e presumíveis áreas de risco para a saúde pública, com base nas espécies existentes, conduzindo a uma maior consciência dos responsáveis pelas políticas de gestão ambiental, urbanística e de saúde pública;

**Fornecer** orientações como utilizar ou adaptar este manual em estudos locais quer aos técnicos municipais, quer ao público em geral e mesmo aos educadores;

**Divulgar** a diversidade dos líquenes e briófitos na cidade de Lisboa salientando as espécies indicadoras da qualidade do ar;

**Atualizar** os dados sobre os padrões da biodiversidade da vegetação epifítica na cidade de Lisboa, como base para a monitorização de alterações futuras.

## Poluição atmosférica

A poluição do ar, independentemente da sua origem, afeta todas as formas de vida, condiciona a biodiversidade e tem consequências graves na saúde humana, e nem sempre é suficientemente avaliada.

A poluição atmosférica refere-se a mudanças na qualidade do ar suscetíveis de causar impacto a nível ambiental ou na saúde humana, através da contaminação por gases, partículas sólidas, líquidos em suspensão, material biológico, entre outros.

Os procedimentos de alerta no âmbito da qualidade do ar e os valores aplicáveis e regulados encontram-se descritos no Relatório de Ambiente e Saúde da Agência Portuguesa do Ambiente (APA, 2010 [www.apambiente.pt/](http://www.apambiente.pt/)).



Exemplo de uma rua de Lisboa incluída no estudo.

A poluição atmosférica é frequentemente associada ao depósito de partículas negras observadas em edifícios e estruturas ou sobre a vegetação. O problema reside no facto de grande parte da poluição do ar ser de origem química sendo, assim, praticamente invisível e consequentemente mais difícil de detetar.

A partir do séc. XVIII, os níveis de poluição atmosférica aumentaram consideravelmente devido à revolução industrial. O dióxido de enxofre ( $SO_2$ ) foi, durante muitos anos, o poluente mais relevante, sendo a sua principal fonte os combustíveis de elevado teor de enxofre que, dissolvidos nas partículas de água, provocavam as chuvas ácidas, com graves consequências na saúde pública, nos monumentos e vegetação natural. Como resultado, os centros urbanos e, principalmente, as zonas industriais ficaram desprovidas de muitas espécies, principalmente de líquenes e briófitos, organismos mais sensíveis a níveis elevados de dióxido de enxofre.

William Nylander foi um dos primeiros botânicos que, em 1866, observou que os líquenes do *Jardin du Luxembourg* em Paris pareciam «não gostar» das cidades, podendo dar uma boa indicação da qualidade do ar. Em 1934, Sernander (Skye, 1968) implementou o conceito de «deserto líquénico» observado em Oslo e Helsínquia, e, desde então, inúmeros estudos foram publicados para muitas outras cidades, apoiados em diversas metodologias em que os líquenes e briófitos serviam de indicadores (Ochoa-Hueso et al. 2017).

A segunda metade do séc. XX marca o início do estabelecimento de legislação específica para a qualidade do ar, na qual são adotados níveis máximos admitidos para determinados poluentes. Foram desenvolvidas novas tecnologias de remoção de enxofre, sobretudo proveniente de indústrias, devido a normativas internacionais, e o nível do dióxido de enxofre foi fortemente reduzido em muitos países. Como consequência, tem-se assistido a uma recolonização por parte dos líquenes e briófitos epifíticos em muitas áreas urbanas e industriais.

No entanto, com o aumento da atividade pecuária e da utilização de químicos agrícolas nas zonas rurais, em especial fertilizantes e herbicidas, os óxidos de azoto têm aumentado de um modo significativo. Embora o azoto seja usado pelos seres vivos para a produção de moléculas complexas necessárias ao seu desenvolvimento, os compostos azotados em excesso podem causar danos na saúde humana e impedir o desenvolvimento normal de algumas plantas, causando danos na vegetação e, em consequência, alterar ou destruir a biodiversidade, especialmente algumas espécies mais sensíveis.

Assim, tem-se assistido ao desaparecimento de algumas espécies de líquenes e briófitos dado que, embora de sensibilidade diferenciada, são dos organismos que mais prontamente respondem às alterações na qualidade do ar. Outros poluentes, como o ozono, também são suscetíveis de causar danos nas populações destes organismos mas, na realidade, são mais evidentes os efeitos dos níveis elevados de deposição dos compostos azotados. De referir que o dióxido de azoto (NO<sub>2</sub>) é um dos poluentes de monitorização obrigatória em toda a Europa Comunitária, incluindo Portugal (ver QualAr - [www.qualar.org](http://www.qualar.org)).

## Biomonitores

São diversas as técnicas que têm sido utilizadas pelas entidades responsáveis para monitorizar a poluição atmosférica, sendo as mais comuns as metodologias físico-químicas que, apesar de eficazes, tornam-se muitas vezes demasiado dispendiosas para aplicação em áreas mais vastas e de modo contínuo.

A utilização de organismos vivos para avaliar condições ambientais, como a poluição do ar, é desde há muitas décadas uma prática generalizada, tornando-se necessário conhecer as características e estratégias de vida destes organismos, as suas capacidades de acumulação de elementos químicos e a sua maior ou menor sensibilidade a poluentes ou a um determinado componente. A estes organismos dá-se o nome de «bioindicadores», também conhecidos como «biomonitores» quando utilizados em campanhas de monitorização contínuas, quer no espaço quer no tempo.

As espécies criptogâmicas (líquenes e briófitos) são constituintes importantes da vegetação em muitos ecossistemas naturais, mas, espécies mais tolerantes à poluição, também estão presentes em áreas intervenionadas, como zonas urbanas e industriais.

Para se desenvolverem estes organismos necessitam essencialmente de humidade atmosférica e luz (para produção de nutrientes através de atividade fotossintética). O substrato, ao contrário das plantas vasculares, tem apenas uma função de suporte.

Devido à ausência de cutícula ou outras estruturas similares estas espécies estão totalmente expostos aos poluentes atmosféricos, que são em muitos casos incorporados com facilidade no próprio organismo.

Relativamente à sensibilidade ao azoto, alguns líquenes e briófitos são incapazes de sobreviver em áreas com elevados níveis de compostos azotados (espécies pouco tolerantes a  $\text{NO}_x$ ). No entanto, existem espécies que se desenvolvem preferencialmente nestas condições (nitrófilas), enquanto outras são indiferentes. O conhecimento da sensibilidade de cada espécie (tida como indicadora) tem como base quer estudos de campo, quer de laboratório.

As escalas de sensibilidade assim como a diversidade florística servem de base para avaliar o estado da qualidade do ar numa determinada região, possibilitando a delimitação de áreas iso-poluídas.

Como muitos destes organismos têm uma atividade contínua ao longo do ano e uma ampla distribuição, é viável estabelecer redes de monitorização amplas, tanto no espaço como no tempo, que posteriormente podem ser calibradas com os dados obtidos pelas estações de medidas físico-químicas. Em Lisboa, assim como em todo o país, a rede de estações de monitorização e os dados dos diferentes poluentes estão disponíveis na plataforma da Agência Portuguesa do Ambiente sobre qualidade do ar, QualAr ([www.qualar.org](http://www.qualar.org)).

O padrão de distribuição dos bioindicadores, como dado isolado, não permite identificar as relações causa-efeito entre os fatores de risco e a saúde pública, dado que existem outras causas ambientais e condições ecológicas que influenciam a ocorrência das espécies. Assim, os bioindicadores não devem ser utilizados em substituição total de dados físico-químicos, já que as duas metodologias devem ser complementares. No entanto, sendo a bioindicação uma metodologia simples e menos dispendiosa relativamente a processos físico-químicos, deverá ser apoiada e implementada em áreas urbanas ou intervencionadas. De um modo expedito a vegetação epifítica permite indicar potenciais problemas ambientais desde que se conheça o estado de referência das espécies numa determinada área.



Estação de monitorização da qualidade do ar, na Avenida da Liberdade, Lisboa.



## O que são líquenes?

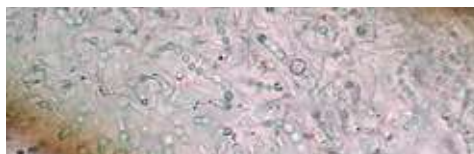
Os líquenes resultam geralmente de uma associação estável entre pelo menos três organismos: dois fungos - micobionte -, e um ou dois parceiros fotossintéticos -uma alga e/ou uma cianobactéria - fotobionte. Esta associação é considerada como simbiótica pois origina benefícios para todos os intervenientes: o fungo obtém nutrientes produzidos pelo fotobionte e este, por sua vez, recebe do fungo proteção contra a radiação e dessecação. Deste modo, os líquenes podem sobreviver em locais onde nenhum dos organismos que o constituem conseguiria viver isoladamente. Desta simbiose resulta um talo líquénico com uma estrutura específica, diferente da apresentada por cada um dos simbiontes quando se desenvolvem isoladamente. Relativamente à estrutura interna dos talos, um líquene pode ser classificado, como heterómero ou homeómero.



Líquene foliáceo do género *Parmelia*, tipo morfológico muito frequente em comunidades epifíticas.



Corte transversal de um talo heterómero de *Xanthoria parietina*, com alga verde pertencente ao género *Trebouxia*.



Corte transversal de um talo homeómero de uma espécie de *Collema* com cianobactéria em forma de rosário (*Nostoc* sp.).

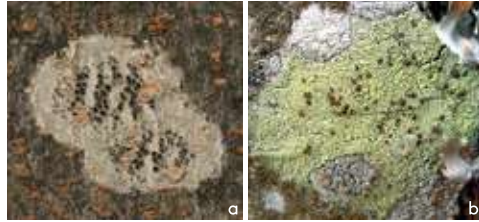
**Talo heterómero:** é estratificado em várias camadas: (1) córtex superior, (2) camada gonidial (fotobionte), (3) medula, (4) córtex inferior. Nesta última podem desenvolver-se rizinas, formações que fixam o talo ao substrato.

**Talo homeómero:** não possui estratificação, o fotobionte está distribuído de um modo homogéneo por todo o talo.



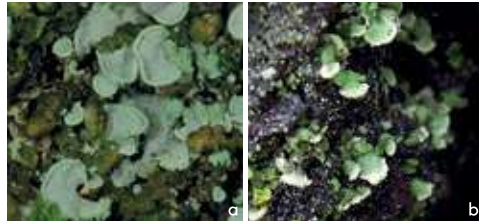
## Quanto à sua forma de crescimento, os líquenes são classificados em 4 tipos principais:

**Crustáceos:** crescem fixos ao substrato, sem rizinas, semelhantes a crostas. Geralmente não é possível destacá-los do substrato sem os destruir. Neste grupo são geralmente incluídos os líquenes leprariosos cujos talos têm uma aparência pulverulenta ou granuliforme.



Talo crustáceo: (a) *Lecanora* sp., (b) *Pyrrhospora quernea*.

**Escamulosos:** líquenes constituídos por várias estruturas semelhantes a escamas, mais ou menos aproximadas ou imbricadas em que pelo menos uma das extremidades não está fixa ao substrato.



Talo escamuloso: (a) *Normandima pulchella*, (b) *Waynea sthoechadiana*.

**Foliáceos:** líquenes que crescem paralelamente ao substrato e que se fixam através de rizinas, e como tal, relativamente fáceis de destacar.



Talo foliáceo: (a) *Flavoparmelia caperata*, (b) *Phaeophyscia orbiculares*.

**Fruticulosos:** líquenes que crescem em três dimensões, apresentando formas pendentes, eretas ou prostradas. Encontram-se normalmente fixos ao substrato por um disco de fixação.



Talo fruticulososo: (a) *Ramalina farinacea*, (b) *Usnea* sp.



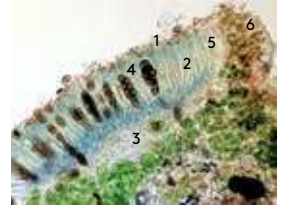
Relativamente à cor, os líquenes podem apresentar colorações discretas, camuflados no substrato onde estão fixados, ou mais exuberantes, como é o caso da *Xanthoria parietina*, de um amarelo-alaranjado. A coloração do talo é uma das características utilizadas na identificação dos líquenes, no entanto recomenda-se que se observem apenas os talos secos, dado que a cor na maioria das espécies fica alterada quando húmida, mascarando a cor real do líquene.

Os líquenes reproduzem-se por reprodução sexuada e assexuada. Na reprodução sexuada, apenas efetuada pelo fungo, formam-se corpos frutíferos que podem ser de diversos tipos, entre os quais se destacam os apotécios e os peritécios. Nestas estruturas são produzidos esporos em estruturas especiais denominadas ascos.



Os ascos estão localizados no himénio, entre hifas estéreis, as paráfises.

A reprodução sexuada apresenta a vantagem relativamente à assexuada de conferir maior variabilidade genética às populações. Esta variabilidade proporciona maior resiliência face às possíveis alterações no habitat. Por outro lado, para que os esporos originem novos talos, depois da sua dispersão, terão de «encontrar» no meio ambiente uma alga ou cianobactéria compatível. Existem, porém, alguns géneros (como *Endocarpon*) cujos corpos frutíferos incluem no seu interior células do fotobionte, permitindo que a dispersão do micobionte e do fotobionte seja feita em simultâneo, facilitando assim a colonização. O tamanho, forma e cor dos corpos frutíferos e dos esporos são dos caracteres taxonómicos mais importantes para a identificação das espécies.



Corpo frutífero em corte, corado com reagente Meltzer para melhor visualização das estruturas:

- (1) epitécio;
- (2) himénio;
- (3) hipotécio;
- (4) asco com ascósporos;
- (5) margem própria;
- (6) margem talina.

Exemplos de ascósporos:

- (a) simples e incolor de *Pertusaria hymenaea*,
- (b) muriforme de *Phlyctis agelea*,
- (c) polarilocular de *Caloplaca holocarpa*.

## Tipos principais de corpos frutíferos:

**Apotécios:** em forma de discos achatados ou taças, com o himénio exposto, coberto pelo epitécio. Apotécios lecanorinos quando o fotobionte está presente na margem talina.



**Apotécios lecanorinos:** (a) *Lecanora sp.*, (b) de *Rinodina sp.* em corte transversal.

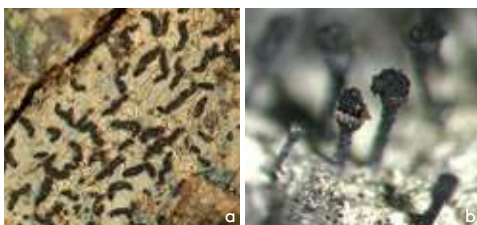
**Apotécios lecideinos:** quando o fotobionte não está presente na margem talina.



**Apotécios lecideinos:** (a) *Bacidia absistens*, (b) *Bacidia* em corte transversal.

**Lirelas:** apotécios transformados, com o himénio em forma de fenda (lirelas).

**Mazédios:** líqapotécios em que o himénio se transforma numa massa composta por numerosos esporos com resíduos das paredes dos ascos.



**Lirelas:** (a) *Opegrapha niveoatra*, (b) mazéδιο de *Callicium*.

**Peritécios:** em forma de pera, em que os ascos se encontram encerrados no seu interior, apresentando apenas uma pequena abertura para o exterior (ostiolo), para a libertação dos esporos.



**Peritécios:** (a) *Porina macrospora*, (b) peritécio em corte.

Na reprodução assexuada, também conhecida como reprodução vegetativa, os líquenes dispersam-se por fragmentação do talo ou através de propágulos. Estas estruturas podem ser facilmente destacadas do talo por ação de animais, pela água ou pelo vento, facilitando a dispersão e recolonização de novos habitats. Este tipo de reprodução tem a vantagem de facilitar a colonização do líquene, dado que dispersa simultaneamente o micobionte e o fotobionte, embora não incremente a diversidade genética das populações.

Os propágulos vegetativos podem ser de dois tipos principais: sorédios ou isídios. A morfologia e a localização no talo, são características taxonómicas importantes para a identificação das espécies.

Existem ainda outras estruturas que podem ser encontradas nos líquenes, como rizinas, cifelas ou pseudoci-felas e cílios.



**Sorédios marginais, elípticos:** (a) *Ramalina farinácea*, (b) sorédios superficiais, globosos de *Physcia tribacioides*.



**Isídios em forma de dedos:** (a) *Parmelia saxatilis*, (b) e *Lobaria pulmonária*.

**Sorédios:** são estruturas não corticadas, formadas por células do fotobionte rodeadas por hifas do fungo que se tornam visíveis através de ruturas no talo (sorédios quando em conjunto).

**Isídios:** são prolongamentos ou protuberâncias lisas na superfície do talo líquénico. Distinguem-se dos sorédios por possuírem córtex ou uma estrutura similar a abertura para o exterior (ostíolo), para a libertação dos esporos.



**Rizinas:** hifas modificadas semelhantes a raízes mas que servem unicamente de suporte e de fixação. Podem ser simples, bifurcadas ou esgarçadas. A sua cor é variável, podendo ser pretas, brancas ou castanhas.



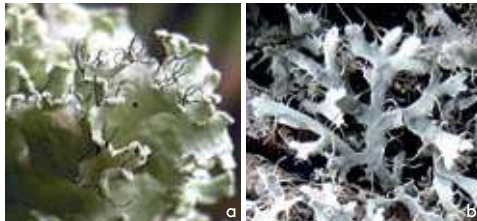
**Rizinas pretas e simples:** (a) *Parmelia saxatilis*, (b) em forma de escovilhão de *Physconia* sp.

**Cifelas e pseudocifelas:** pequenas aberturas no córtex do talo com a função de facilitar as trocas gasosas. Estas estruturas podem ser punctiformes ou em forma de rede.



**Pseudocifelas punctiformes:** (a) *Punctelia subrudecta*, (b) em forma de rede em *Parmelia saxatilis*.

**Cílios:** prolongamentos filamentosos do córtex, com a aparência de pequenos pêlos, que aparecem sobretudo na margem dos lóbulos. Podem ser pretos ou brancos e apresentar tamanhos bastante variados.



**Cílios:** (a) *Parmotrema hypoleucinum*, (b) *Physcia tenella*.

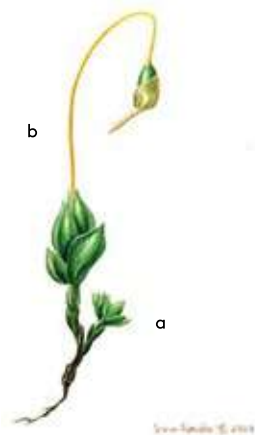


## O que são briófitos?

Os briófitos são plantas terrestres, não vasculares, em geral de dimensões reduzidas, que, em termos evolutivos gerais estão localizados entre as algas (plantas de ambientes aquáticos) e os pteridófitos (fetos, plantas do meio terrestre). Em vez de raízes, caules ou folhas, possuem rizóides, caulóides e filídios. Não possuem vasos condutores, característica que aparece pela primeira vez nos pteridófitos. A sua reprodução sexuada não inclui produção de sementes nem de flores, mas de esporos, e está ainda totalmente dependente da presença de água. O ciclo de vida compreende duas fases - geração gametófito e esporófito.

Na generalidade, só a reprodução sexuada pode conduzir a uma variabilidade genética entre as populações, sendo o gametófito responsável pela produção dos órgãos sexuais, os anterídios (onde se formam os anterozoides) e os arquegónios (onde se forma a oosfera). Estas estruturas podem surgir no mesmo indivíduo (planta monóica) ou em indivíduos diferentes (planta dióica) e são, sob o aspeto evolutivo, distintos dos órgãos sexuais das plantas com flor.

A fecundação só ocorre na presença de água porque os anterozoides biflagelados necessitam de se deslocar até à oosfera no interior do arquegónio. Após a fecundação, forma-se o zigoto o qual, através de múltiplas divisões mitóticas, origina o esporófito. O esporófito é constituído pelo pé, seda (que pode ser curta, longa ou inexistente) e cápsula. As características das cápsulas variam



### Geração gametófito:

(a) o gametófito é a parte mais diferenciada da planta e a estrutura responsável pela produção de gametas (reprodução sexuada). Persiste durante a maior parte do ciclo de vida, possui clorofila, sendo independente do ponto de vista nutritivo.

### Geração esporófito:

(b) o esporófito é a parte responsável pela produção de esporos, e é dependente do gametófito em termos nutritivos e como suporte. Pode ser efémero, ter um ciclo curto e, mais raramente, ser quase permanente.



**Anterídios:** têm a forma de um saco, com uma parede constituída por uma ou duas camadas de células, onde são produzidos os gâmetas masculinos biflagelados, os anterozoides.

**Arquegónios:** possuem a forma de garrafa onde se desenvolve um único gâmeta feminino, a oosfera.

**Capsulas:** a estrutura mais importante da geração esporofítica e onde se desenvolvem os esporos por meiose.



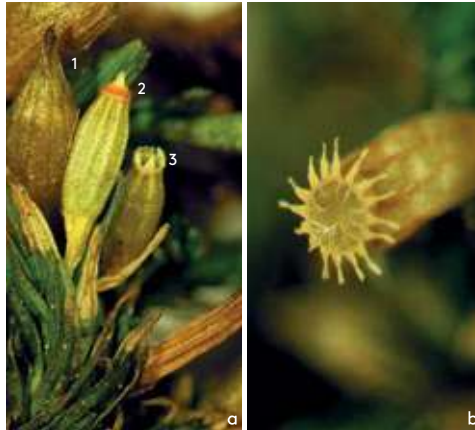
Vista ao microscópio: (a) de um anterídio com aspecto de pequenos sacos em *Andreaea* sp., (b) de arquegónios, em forma de garrafas, de um musgo do género *Bryum* sp.



Esporófito: (a) *Bryum capillare* com as cápsulas pendentes e seda longa, (b) *Cryphaea heteromalla* com as cápsulas quase inclusas nos filídios periqueciais e praticamente sem seda.

entre espécies, são bastante diferenciadas e, na maior parte das vezes, desenvolvem opérculo e perístoma, protegidos pela caliptra. Quando maduras, libertam os esporos, que ao encontrarem condições favoráveis no ambiente irão originar um protonema, que se desenvolverá num processo mais ou menos complexo, num ou vários gametófitos.

Os briófitos podem também reproduzir-se assexuadamente através da produção de gemas (ou propágulos vegetativos), assim como por fragmentação de diversas estruturas da planta (como os filídios). Trata-se de uma



(a) Diferentes etapas de maturação da cápsula de *Orthotrichum tenellum*, (b) pormenor do peristoma de *O. Diaphanum*, com dentes internos e externos.

**Caliptra (1):** têestrutura membranosa que cobre a cápsula e que se liberta quando a cápsula está madura. Derivada em grande parte do ventre do arquegónio.

**Opérculo (2):** Estrutura que cobre a abertura da cápsula e que se liberta quando os esporos estão maduros

**Peristoma (3):** Estrutura circular, na margem ou boca da cápsula, onde se diferenciam dentes, com função de facilitar a dispersão dos esporos.



**Gemas:** (a) *Syntrichia papillosa* com gemas sobre os filídios, (b) de *Zygodon rupestris* formadas na axila dos filídios.

estratégia simples, frequente e facilitadora, contribuindo para o enorme sucesso dos briófitos na colonização de novos substratos (plantas pioneiras). Estes propágulos ou fragmentos são dispersos pela ação do vento, água ou animais e, na presença de condições favoráveis, irão originar uma nova planta com a formação ou não de protonemas secundários.

Quanto às características morfológicas e estruturais do gametófito e do esporófito, os briófitos podem classificar-se, de um modo simplificado, em 3 principais grupos: musgos, hepáticas e antocerotas.





Esquema das principais estruturas de um musgo (*Funaria hygrometrica*):  
(1) rizóides; (2) caulídio; (3) filídios; (4) seda; (5) cápsula; (6) caliptra;  
(7) opérculo; (8) perístoma; (9) esporos.

**Musgos:** briófitos cujo gametófito é constituído por filídios dispostos de forma radial ao longo do caulóide. Os rizóides são multicelulares e o esporófito é constituído por uma cápsula geralmente com perístoma, que pode apresentar diversas formas. Os musgos podem ser:

**Acrocárpico:** se o caulóide do gametófito é ereto, com ramificações laterais de crescimento condicionado, formando rosetas ou tufos eretos, e o esporófito nasce no ápice do caulóide.



Musgo acrocárpico: (a) *Bryum* sp.;  
Musgo pleurocárpico (b)

**Pleurocárpico:** se o caulóide do gametófito cresce prostrado sobre o substrato, possui ramificações laterais e o esporófito nasce ao longo do eixo principal e ramos, permitindo um crescimento ilimitado.

**Hepáticas:** briófitos que apresentam o gametófito normalmente prostrado, fixo ao substrato por rizóides unicelulares, e que possuem simetria bilateral. O esporófito apresenta cápsula esférica a cilíndrica, sem perístoma nem opérculo, abrindo geralmente por quatro fendas longitudinais. A seda, quando existe, é hialina. As hepáticas podem ser: **folhosas** ou **talosas**.



Esquema das principais estruturas de uma hepática folhosa (*Frullania dilatata*): (1) vista dorsal; (2) caulídio; (3) lobo dorsal; (4) lobo ventral; (5) anfigastro; (6) perianto; (7) seda; (8) cápsula.

Hepática folhosa:  
(a) *Rádua lindbergiana*.



**Folhosas:** se possuem filídios, que são muitas vezes lobados, quase sempre sem nervura central, inseridos em duas ou três fiadas (lobos dorsais, lobos ventrais e anfigastros).

Hepática talosa:  
(b) *Metzgeria furcata*.



**Talosas:** se o gametófito é taloso, sem filídios, com as superfícies dorsal e ventral bem distintas podendo diferenciar um talo indiviso como em *Metzgeria* ou lobados com lamina na parte dorsal quase como filídios como em *Petalophyllum* ou *Fossombronia*.

Hepática talosa: Aspeto geral de uma hepática talosa,  
(c) *Petalophyllum ralfsii*.



Aspeto geral de (d) *Anthoceros caucasicus*.



**Antocerotas:** briófitos que apresentam um gametófito taloso, sem filídios. Distingue-se das hepáticas talosas porque o esporófito não apresenta seda, sendo constituído apenas pelo pé e cápsula. A cápsula abre por duas fendas longitudinais.





Os espaços verdes presentes nas cidades podem ser o último reduto para muitas espécies criptogâmicas.

## Os briófitos e líquenes e a importância dos espaços verdes?

Os líquenes e os briófitos são organismos que apresentam, de um modo geral, dimensões comparáveis, o mesmo tipo de requisitos ecológicos e uma sensibilidade diferencial à maioria dos fatores ambientais, incluindo os poluentes atmosféricos. Encontram-se, muitas vezes, associados na natureza, compartilhando o mesmo tipo de habitat.

Ambos são organismos pioneiros, capazes de colonizar todo o tipo de substratos, desde solos nus (organismos terrícolas), a rochas (organismos saxícolas) e árvores e arbustos (organismos epífitos). São também capazes de colonizar substratos artificiais, construídos pelo Homem. Em geral, o substrato serve apenas como suporte de fixação, dado que retiram da atmosfera e da água os nutrientes que precisam para se desenvolverem. Nos grandes centros urbanos podem ser encontrados um pouco por todo o lado, nomeadamente nos jardins, em edifícios, telhados, estátuas, entre as pedras da calçada, etc.

Muitas vezes, numa cidade, os jardins, parques ou bosques são o último grande refúgio de muitas espécies criptogâmicas.

As zonas verdes existentes nos centros urbanos são, para além de um espaço de convívio, lazer ou de contemplação e observação da natureza, locais onde é possível preservar a diversidade faunística e florística. A presença de solo livre e de árvores permite a colonização de briófitos e líquenes, o que além de facilitar a retenção de água, permite ainda a estabilização dos solos.

Assim, os espaços verdes assumem especial importância na conservação da biodiversidade das comunidades criptogâmicas.





- (a) Musgos epifitos sobre *Quercus suber*.
- (b) *Bryum sp.* a desenvolver-se sobre uma bota abandonada.



- (a) *Ramalina sp.* a crescer sobre caixote de lixo de madeira.
- (b) Líquenes saxícolas que se desenvolve sobre uma peça de barro.



Comunidades de briófitos epifíticos sobre *Tillia sp.* num Jardim de Lisboa.



Espaço verde no centro de Lisboa, onde se podem ver diversas oliveiras que servem de substrato para muitas espécies epifitas.



# FICHA DAS ESPÉCIES



Material para identificação das espécies que inclui lupa binocular, microscópio e chaves taxonómicas (em floras, manuais ou em suporte digital).



## Introdução

Nesta parte do manual integramos fichas de 49 líquenes e de 25 briófitos, as espécies epífitas mais representativas que existem na área de Lisboa, ordenadas alfabeticamente.

Os critérios de seleção foram a sua representatividade nas árvores da cidade e a sensibilidade diferencial a poluentes atmosféricos, nomeadamente ao NO<sub>2</sub>, indicativo da eutrofização no local que, por sua vez, pode dar indicações sobre a qualidade do ar. Também foram selecionadas espécies com alguma singularidade em relação ao seu estatuto de conservação ou de ecologia particular.

Cada uma das fichas inclui uma fotografia com o aspeto geral da espécie, por vezes acompanhada de fotografias de pormenor ou de observações em microscopia, e uma descrição simplificada onde se incluem as características taxonómicas mais importantes para a sua identificação. É também indicado, através de diversa simbologia, a sua distribuição no país e em Lisboa, de acordo com os níveis de qualidade do ar, com base no número total de espécies por local (Riqueza Florística– RF) a sensibilidade à eutrofização (desde espécies muito tolerantes a espécies sensíveis) e algumas características ecológicas como a sensibilidade à luz e à humidade. Nalguns casos são apresentadas as características que mais facilmente permitem distinguir a espécie de outras semelhantes e que se podem confundir no campo.

Algumas espécies podem ser facilmente identificadas no campo, apenas com recurso a uma lupa de relojoeiro, enquanto outras não são de identificação imediata. Neste caso poderá ser necessário recorrer a lupas binoculares ou observações em microscópio, tanto para visualizar as características macroscópicas como microscópicas.

Nos líquenes há por vezes necessidade de recorrer a testes colorimétricos simples para detetar a presença de determinadas substâncias líquénicas. Através da utilização de reagentes químicos específicos (hidróxido de potássio (K), hipoclorito de sódio (C) e/ou parafenilenodiamina (Pd) é possível obter reações positivas (por exemplo, com mudança de cor, como C+ vermelho) ou negativas (sem alteração de cor, como K-, C-), e o resultado obtido irá permitir a identificação do espécime. A manipulação



Reagentes químicos utilizados na identificação de algumas espécies de líquenes.

destes reagentes requer cuidado especial, principalmente a parafenilendiamina, que possui propriedades cancerígenas.

Este manual não pretende substituir a possível utilização de chaves dicotómicas, existentes em floras ou disponíveis na net, para estudos mais detalhados ou grupos mais complexos que exigem a observação de outras características ou ainda recorrer a um taxonomista.

A metodologia aqui apresentada pode ser aplicada em diversas áreas do território nacional, com as necessárias adaptações, dado que as espécies podem ser diferentes das que aparecem em Lisboa. No entanto, a maioria é de grande frequência em todo o país.

## Como utilizar as fichas

Nome científico da espécie, seguido dos autores

Nome comum, nome vulgar

Descrição da espécie

Observações

MANUAL PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR



Imagem exemplificativa do aspecto geral

Símbolos de caracterização

***Leptodon smithii*** (Hedw.) F.Weber & D.Mohr

Musgo penado dos caracóis

Musgo pleurocárpico, formando tufos quase puros, verde-escuros; Gametófito: muito ramificado, penado, até 3 cm de comprimento, com ramos curvados em caracol quando secos (a); Filídios: complanados, com base oval, estreitando-se gradualmente num ápice obtuso, nervura bem diferenciada até 1/3 do filídio; Esporófito: frequentemente fértil, com cápsulas eretas, cilíndricas, opérculo cónico alongado, com a seda muito curta, quase não perceptível.

Observações: Espécie relativamente sensível à poluição atmosférica embora, na generalidade, não desenvolve esporófitos em áreas poluídas, necessitando normalmente de habitats com continuidade ecológica. Mais vulgar em regiões de clima com influência atlântica e frequente em Portugal. Em Lisboa ocorre em locais protegidos, mas raramente apresenta reprodução sexuada.

Imagem de pormenor ou microscópica

# Simbologia utilizada para caracterizar as espécies

## Representatividade em Lisboa

Qualidade do ar com base no nº total de espécies do local – Riqueza Florística:

	Nível - IV ou V Riqueza florística de 50 a 89
	Nível - III Riqueza florística de 30 a 49
	Nível - II Riqueza florística de 20 a 29
	Nível - I Riqueza florística de 12 a 19

## Tolerância à eutrofização

	Muito eutroficas
	Eutroficas
	Moderadamente eutroficas
	Anitrofilas a pouco eutroficas

## Requerimento face à radiação solar:

	Radiação solar extrema: heliófilas ou fotófilas
	Radiação solar moderada: esciófitas parciais
	Sombra: esciófitas ou umbrófilas

## Requerimento face à humidade:

	Muita humidade: higrófilas
	Humidade moderada: mesófilas
	Pouca ou muito pouca humidade: xerófilas

## Habitats/substratos em que ocorre:

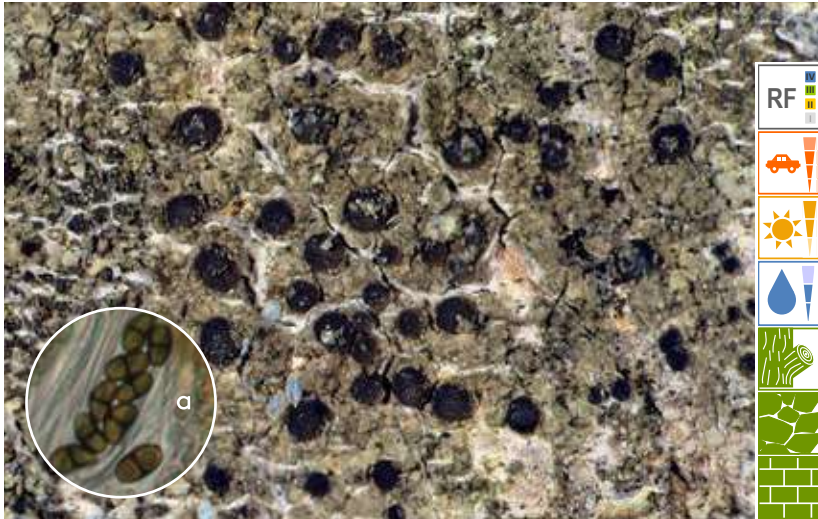
	Árvores ou arbustos
	Rocha
	Solo
	Colónias de briófitos
	Artificial



# LÍQUENES

The background of the page is a close-up photograph of a lichen growing on a light-colored, textured rock surface. The lichen consists of numerous small, rounded, greenish-yellow lobes that are densely packed together. The lighting is soft, highlighting the intricate details and textures of the lichen's structure.





## *Amandinea punctata* (Hoffm.) Coppins & Scheid

### Líquene de botões pretos

**Líquene** crustáceo, cinzento-acastanhado, com talo contínuo ou areolado;

**Alga:** clorófitas;

Sem reprodução assexuada;

**Apotécios:** lecideínicos, com diâmetro até 0,5 mm; disco preto, plano a convexo;

**Ascósporos:** castanhos, 8 por asco, elipsoidais, uni-septados, (10,5-) 11,3-14 x (5-) 5,6- 6,6 (-7,5)  $\mu\text{m}$  (**a**);

**Reações químicas:** córtex e medula K-, C-, P -.

**Observações:** Em Lisboa pode confundir-se com *Lecidella elaeochroma* (Ach.) M. Choisy, que se distingue por apresentar o epitécio azul-esverdeado (em corte transversal do apotécio) e ascósporos simples e hialinos. Pode confundir-se ainda com espécies do género *Buellia* que também apresentam apotécios pretos, das quais se distingue pelo tamanho e características dos ascósporos e através das reações químicas no talo. Espécie relativamente frequente em Portugal, referenciada sobretudo para o centro e sul do país.



### *Arthonia pruinata* (Pers.) A.L.Sm.

**Líquene** crustáceo de cor acinzentada, com talo fendido, de forma irregular, podendo formar colónias extensas devido à coalescência dos talos;

**Alga:** clorófito do género *Trentepohlia* (alga com coloração alaranjada, devido a pigmentos laranja, que mascaram a tonalidade verde da clorofila); Sem reprodução assexuada;

**Apotécios:** numerosos, lecideíno, redondos a angulares, imersos no talo ou sésseis, com diâmetro até 1 mm; disco castanho avermelhado ou esbranquiçado quando coberto por pruína;

**Ascósporos:** hialinos, 8 por asco, de oblongo a ovóide, multi-septados (3 a 5 septos), 13-22 x 4,5-8 µm (**a**);

**Reacções químicas:** córtex e pruína do apotécio K-, C+ (vermelho), P-.

**Observações:** Distingue-se das outras espécies do mesmo género por apresentar geralmente a reacção positiva à solução de (C+ vermelho). No campo pode confundir-se com *Schismatomma decolorans* (Sm.) Clauzade & Vězda que se distingue por não apresentar reacção ao hipoclorito de sódio nem no córtex nem nos sorális. Líquene de tendência temperada-suboceânico que se desenvolve principalmente em ritidomas de árvores com pH ácido. Em Portugal tem sido pouco referenciada.





### ***Bacidia absistens* (Nyl.) Arnold**

**Líquene** crustáceo branco-acinzentado, com talo de aspeto granular;

**Alga:** clorófitas;

Sem reprodução assexuada;

**Apotécios:** lecideíneos, com diâmetro até 1 mm; disco preto, plano a convexo ou muito convexo quando maduro; epitécio de cor verde violáceo;

**Ascósporos:** hialinos, 8 por asco, aciculares, multi-septados (5-15 septos), 42-87 x 1,5-3 (-4)  $\mu\text{m}$  (a);

**Reações químicas:** margem do apotécio K-, N+ (violeta); epitécio K+ (verde), N+ (violeta).

**Observações:** No campo pode confundir-se com *Bacidia laurocerasi* (Duby) Zahlbr. que se distingue através de características microscópicas como os ascósporos mais pequenos e estreitos e ainda pelas diferenças nas reações químicas do epitécio (K- ou K+ violáceo, N- ou N+ vermelho). Espécie temperada, suboceânica referenciada para o Algarve, Alto Alentejo, Estremadura, Minho e Trás-os-Montes e Alto Douro.



### *Bacidia rubella* (Hoffm.) A. Massal.

#### Líquene de botões vermelhos

**Líquene** crustáceo, cinzento a verde-amarelado, com talo granular constituído por grânulos cilíndricos ou coralóides;

**Alga:** clorófitas;

Sem reprodução assexuada;

**Apotécios:** frequentes, geralmente numerosos, lecideínicos, com diâmetro até 1,5 mm; margem proeminente ao início, aparentando ser mais clara do que o disco devido à existência de pruína (**a**); disco laranja a avermelhado, de plano a convexo quando maduro;

**Ascósporos:** hialinos, 8 por asco, aciculares, multi-septados, (36)40-64(75) x 2-3,5(4)  $\mu\text{m}$ ;

**Reações químicas diferenciadoras:** excípulo do apotécio sem cristais solúveis em solução de ácido nítrico (N).

**Observações:** Quando fértil, é facilmente reconhecível pelo talo e cor dos apotécios, pela ausência de cristais solúveis em solução de ácido nítrico (N) no excípulo do apotécio e pelas características dos ascósporos. Líquene que ocorre em zonas mediterrânicas e temperadas, referenciado em Portugal para o Alto Alentejo, Beira Litoral, Estremadura e Trás-os-Montes e Alto Douro.



### *Caloplaca cerinelloides* (Erichsen) Poelt

**Líquene** crustáceo, branco a cinzento, com talo irregular por vezes impercetível;

**Alga:** clorófita;

Sem reprodução assexuada;

**Apotécios:** numerosos, lecanorinos, redondos, até 0,3 mm de diâmetro; margem persistente, mais clara que o disco; disco amarelo a laranja, plano a convexo;

**Ascósporos:** hialinos, 8 por asco, elipsoidais, polariloculares, 6-13 x 5-7 µm, com o septo a ocupar ¼ a ½ do ascósporo;

**Reações químicas:** córtex K-; apotécios K+ (púrpura).

**Observações:** Pode confundir-se com outras espécies do género *Caloplaca*, distinguindo-se por características do talo, apotécios e ascósporos.

Pode também confundir-se com espécies do género *Candelariella* embora estas apresentem normalmente ascósporos simples e não tenham reação ao hidróxido de potássio (K-). É uma espécie pouco referenciada em Portugal.



### *Caloplaca ulcerosa* Coppins & P.James

**Líquene** crustáceo, formado por um talo contínuo de cor cinzento-esbranquiçado;

**Alga:** clorófitas;

**Sorálios:** pequenos, crateriformes (a);

**Apotécios:** numerosos, lecanorinos, com diâmetro até 0,6 mm; margem talina cinzenta, margem própria laranja, disco laranja, plano a convexo quando maduros;

**Ascósporos:** hialinos, 8 por asco, elipsoidais, polariloculares, 8-12 x 4-8 µm;

**Reações químicas:** córtex e sorálios K-; apotécios K+ (púrpura).

**Observações:** Distingue-se das outras espécies do género *Caloplaca* presentes em Lisboa, por apresentar sorálios crateriformes. Espécie termófila, que ocorre com frequência em locais eutrofizados. Rara em Portugal.





## *Candelaria concolor* (Dicks.) Stein

### Candelária

**Líquene** foliáceo, amarelo, com talo até 1 cm de diâmetro de forma circular a irregular; lobos muito estreitos (**a**), até 0,5 mm de largura, por vezes levantados, com face inferior branca e com rizinas simples e brancas;

**Alga:** clorófitas;

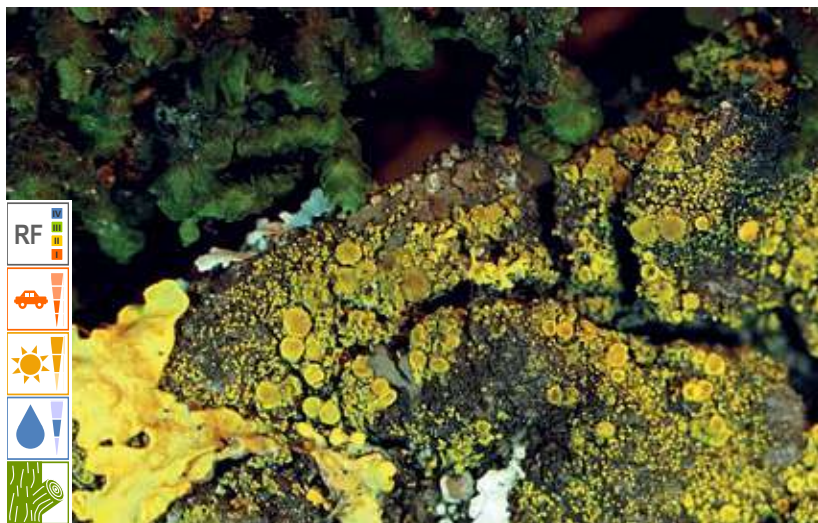
**Sorálios:** granulados, amarelos, que se localizam nas margens dos lóbulos, embora por vezes também se desenvolvam sobre a superfície do talo;

**Apotécios:** geralmente frequentes, com 0,4 a 1 mm de diâmetro; margem talina amarela e disco laranja;

**Ascósporos:** hialinos, elipsóides, simples, 6-14 x 4-6 µm;

**Reações químicas:** córtex K-, C-, Pd-.

**Observações:** Espécie nitrófila, desenvolvendo-se em ritidomas ricos em nutrientes e bastante frequente em Portugal.



### *Candelariella xanthostigma* (Ach.) Lettau

**Líquene** crustáceo, amarelo, com talo formado por grânulos dispersos ou agrupados;

**Alga:** clorófitas;

Sem reprodução assexuada;

**Apotécios:** numerosos, lecanorinos, com diâmetro até 0,7 mm de diâmetro; margem talina e disco amarelos;

**Ascósporos:** hialinos, 16 a 24 por asco, simples, de oblongo a ovóides, 7,5-12 x 3,5-5 µm;

**Reações químicas:** córtex K-, C-, Pd-.

**Observações:** No campo, pode confundir-se facilmente com outras espécies do mesmo género das quais se distingue através das características do talo, apotécios e ascósporos. Pode confundir-se ainda com espécies do género *Caloplaca* que se diferenciam por apresentarem ascósporos polariloculares e reações positivas (K+ purpura) no talo e apotécios. Espécie que ocorre geralmente em zonas expostas à luz em locais pouco ou medianamente eutrofizados. Bastante frequente em Portugal.



## *Chrysothrix candelaris* (L.) J.R.Laundon

### Líquene pó-de-ouro

**Líquene** crustáceo, amarelo vivo, com talo difuso, mal delimitado, leparióide constituído por grânulos globosos ecorticados de reduzidas dimensões;

**Alga:** clorófita;

**Sorálios:** convexos a globosos, de reduzidas dimensões (até 0,3 mm de diâmetro);

**Apotécios:** raros, nunca referenciados para Portugal;

**Reações químicas:** córtex K e KC+ I (aranja, escurecendo até ao vermelho escuro), C-, Pd ± (laranja).

**Observações:** Cresce preferencialmente nas zonas secas e sombrias do tronco das árvores. Tolerante à poluição atmosférica. Espécie cosmopolita bastante frequente em Portugal.



### *Collema furfuraceum* Du Rietz

**Líquene** foliáceo, de consistência gelatinosa quando molhado, verde-escuro a preto em estado seco. Talo geralmente de forma circular, muito aderente ao substrato, até 12 cm de diâmetro; face superior postulada com pregas radiais;

**Alga:** cianobactérias do género *Nostoc*;

**Isídios:** cilíndricos, simples, frequentes e abundantes, com 0,3 mm de largura, situados na superfície e margem do talo;

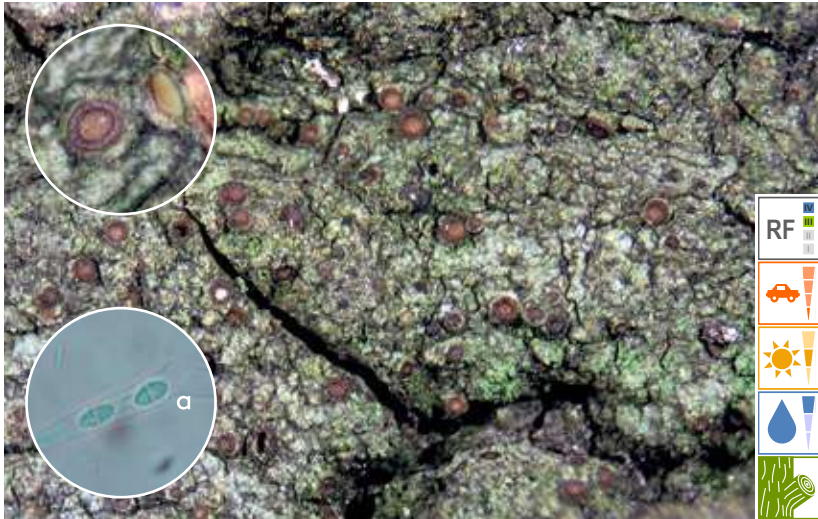
**Apotécios:** raros; até 1,5 mm de diâmetro, com margem talina inteira ou com isídios;

**Ascósporos:** hialinos, 8 por asco, fusiformes a acicular, multi-septados, 40-70 x 3-6 µm;

**Reações químicas:** córtex e medula K-, KC-, C-, Pd-.

**Observações:** Espécie suboceânica, que cresce em locais húmidos a vários níveis altitudinais sendo muito comum e abundante na Península Ibérica.





### *Dimerella tavaresiana* Vězda

**Líquene** crustáceo cinzento-esverdeado, com talo inconspícuo, ecorticado;

**Alga:** clorófito do género *Trentepohlia* (alga com coloração alaranjada, devido a pigmentos laranjas) que mascaram a tonalidade verde da clorofila); Sem reprodução assexuada;

**Apotécios:** numerosos, lecideínos, com diâmetro até 0,5 mm, sésseis (inicialmente imersos no talo); margem espessa, proeminente, mais escura que o disco; disco urceolado e côncavo;

**Ascósporos:** hialinos, 8 por asco, elipsóides, uni-septados e unisseriados (**a**), 10-14 x 2,5-4 µm;

**Reações químicas:** córtex e medula K-, KC-, C-, Pd-.

**Observações:** Em campo pode confundir-se com espécies de outros géneros que ocorrem em Lisboa nomeadamente *Gyalecta*.

Líquene de um modo geral pouco frequente, referenciada em apenas três províncias na Península Ibérica, Estremadura, Lugo e Pontevedra.

Espécie dedicada ao botânico português

Carlos das Neves Tavares.



## *Diploicia canescens* (Dicks.) A.Massal.

### Diploicia

**Líquene** crustáceo, branco-acinzentado, com talo placodióide em forma de roseta, até 6 cm de diâmetro, por vezes irregular, podendo tornar-se confluyente com outros talos;

**Alga:** clorófitas;

**Sorálios:** arredondados que se desenvolvem na superfície do talo, geralmente coalescentes;

**Apotécios:** frequentes, lecideínicos, inicialmente cobertos pelo talo, depois emergentes; disco preto, plano a convexo, normalmente coberto por pruína;

**Ascósporos:** castanhos, 8 por asco, elipsóides, uni-septados, 9-15 x 5-7 µm;

**Reações químicas:** córtex K<sup>+</sup> e KC<sup>+</sup> (amarelo), C<sup>-</sup>, Pd<sup>-</sup>.

**Observações:** Espécie bastante frequente em Portugal, bastante tolerante à poluição atmosférica.



### *Evernia prunastri* (L.) Ach.

#### Evernia/Orzella do reino

**Líquene** fruticuloso, com ereto ou pendente, até 10 cm de comprimento, formado por lacínias achatadas que se ramificam dicotomicamente com coloração cinzento-esverdeado na face superior e esbranquiçado na face inferior;

**Alga:** clorófitas;

**Sorálios:** arredondados, superficiais e/ou marginais, mais claros que o talo;

**Apotécios:** raros, nunca observados em Lisboa;

**Reações químicas:** medula K-, KC-, C-, Pd-.

**Observações:** Pode confundir-se com algumas espécies do género *Ramalina* distinguindo-se destas por apresentar uma coloração distinta nas duas faces (superior e inferior). Espécie com grande amplitude ecológica, que ocorre sobre vários tipos de substrato. Bastante comum em Portugal.



## *Flavoparmelia caperata* (L.) Hale

### Parmélia verde

**Líquene** foliáceo, amarelo-esverdeado, com talo em forma de roseta irregular, que pode atingir os 20 cm de diâmetro; lobos irregulares, largos, face inferior castanha escura, facilmente destacável do substrato; rizinas pretas simples;

**Alga:** clorófitas;

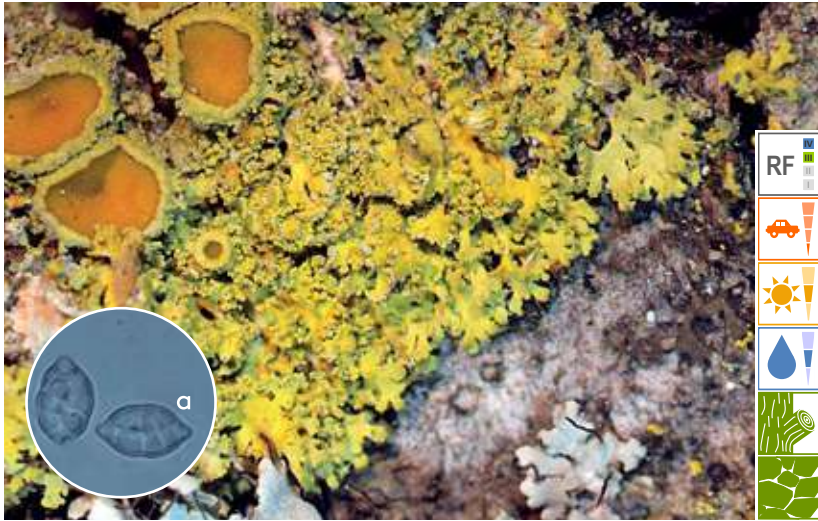
**Sorálios:** crateriformes (a), localizados na superfície do talo;

**Apotécios:** ocasionais, nunca observados em Lisboa;

**Reações químicas:** córtex K<sup>+</sup> (amarelo), C<sup>-</sup>, KC<sup>-</sup> ou KC<sup>+</sup> (amarelo); medula K<sup>-</sup> ou K<sup>+</sup> (amarelo) C<sup>-</sup>, KC<sup>+</sup> (róseo) ou KC<sup>-</sup>, Pd<sup>+</sup> (laranja).

**Observações:** Pode confundir-se com *Flavoparmelia soredians* (Nyl.) Hale que apresenta um talo mais aderente ao substrato, sorálios mais finos e arredondados e medula K<sup>+</sup> amarelo que passa a vermelho.





### *Gyalecta liguriensis* (Vězda) Vězda

**Líquene** crustáceo, talo ecorticado, por vezes impercetível;

**Alga:** clorófita do género *Trentepohlia* (alga com coloração alaranjada, devido a pigmentos laranjas que mascaram a tonalidade verde da clorofila);

Sem reprodução assexuada;

**Apotécios:** numerosos, lecideínos, urceolados, com diâmetro até 0,5 mm; margem inteira e pálida, disco de cor ocre;

**Ascósporos:** hialinos, 8 por asco, em forma de limão, muriformes (a), 12-18 x 8-12 µm;

**Reações químicas:** córtex e medula K-, KC-, C-, Pd-.

**Observações:** Pode confundir-se facilmente com outras espécies do mesmo género. Espécie de tendência submediterrânica relativamente frequente na Europa, embora em Portugal esteja referenciada em apenas 3 províncias (Minho, Beira Alta e Estremadura). Em Lisboa foi observada em 4 locais.



## *Hyperphyscia adglutinata* (Flörke) H. Mayrhofer & Poelt

### Hiperfiscia

**Líquene** foliáceo, acinzentado, com talo de forma orbicular, por vezes irregular ou confluyente, até 2 cm de diâmetro; lobos estreitos e achatados, até 0,5 mm de largura, bastante aderente ao substrato; rizinas pouco ou nunca visíveis;

**Alga:** clorófita;

**Sorális:** punctiformes, maculiformes ou capitados, por vezes confluentes (a) que se desenvolvem na superfície do talo;

**Apotécios:** raros;

**Reações químicas:** córtex e medula K-, C-, Pd-.

**Observações:** No campo, e para os menos experientes pode ser confundida com *Phaeophyscia orbicularis* (Neck.) Moberg que se distingue por apresentar um talo mais robusto, pouco aderente ao substrato e com rizinas bem visíveis. Espécie de zonas de clima temperado que se desenvolve sobre diversos tipos de forófitos bastante tolerante à eutrofização. Bastante comum em todo o país.



### *Lecania cyrtella* (Ach.) Th.Fr.

**Líquene** crustáceo, acinzentado a esverdeado, com talo irregular por vezes impercetível a olho nu;

**Alga:** clorófitas;

Sem reprodução assexuada;

**Apotécios:** numerosos, lecanorinos, de pequenas dimensões (até 0,5 mm); margem talina acinzentada, muito fina, que tende a desaparecer; disco de cor muito variada, desde rosa claro a castanho avermelhado, plano a convexo;

**Ascósporos:** hialinos, 8 por asco, elipsoidais, uni-septados, 9-16 x 3-5 µm;

**Reações químicas:** córtex e medula K-, C-, Pd-.

**Observações:** Espécie muito polimórfica. Em Lisboa pode confundir-se com *Mycobilimbia pilularis* (Körb.) Hafellner & Türk que se diferencia por apresentar apotécios lecideínicos, convexos e de maiores dimensões, assim como ter ascósporos mais largos. Espécie de ampla distribuição que ocorre geralmente em locais expostos e medianamente eutrofizados.



### *Lecanographa amylacea* (Pers.) Egea & Torrente

**Líquene** crustáceo esbranquiçado, com talo ecorticado, com inúmeras manchas acastanhadas, de aspeto granuliforme, dispersas na superfície. Estas estruturas de acordo com alguns autores correspondem uma fase inicial dos corpos frutíferos;

**Alga:** clorófito do género *Trentepohlia* (alga com coloração alaranjada, devido a pigmentos laranjas, que mascaram a tonalidade verde da clorofila); Sem reprodução assexuada;

**Apotécios:** muito raros, arredondados, com 0,2 a 0,6 mm de diâmetro; disco esbranquiçado com pruína, concavo;

**Ascósporos:** hialinos, fusiformes, 3 a 4-septos, 17-25 x 3-3,5 µm;

**Reações químicas:** córtex e medula K-, C-, Pd-.

**Observações:** Em Lisboa pode confundir-se com *Lecanographa lyncea* (Sm.) Egea & Torrente que se diferencia por não apresentar as manchas acastanhadas no talo e por se encontrar normalmente fértil, com ascósporos de maiores dimensões que apresentam no geral 7 a 8 septos. Espécie suboceânica pouco referenciada em Portugal que ocorre geralmente em locais não eutrofizados.





### *Lecanographa lyncea* (Sm.) Egea & Torrente

**Líquene** crustáceo, esbranquiçado, com talo ecorticado, contínuo ou fendilhado;

**Alga:** clorófito do género *Trentepohlia* (alga com coloração alaranjada, devido a pigmentos laranjas, que mascaram a tonalidade verde da clorofila); Sem reprodução assexuada;

**Apotécios:** frequentes, geralmente numerosos, lecideínicos, imersos no talo, com formas irregulares (redondos ou semelhantes a lirelas); margem talina visível, da cor do talo, persistente ou excluída; pretos, podendo parecer brancos devido à acumulação de pruína;

**Ascósporos:** hialinos, por vezes castanhos (quando maduros), fusiformes, multi-septados (7 a 8 septos), (17-)23–35(-41) x 3–4 µm;

**Reações químicas:** córtex e medula K-, C-, Pd-.

**Observações:** Pode confundir-se com *Arthonia pruinata* (Pers.) A.L.Sm. que se diferencia por apresentar uma reação positiva ao hipoclorito de sódio no talo e pruína do apotécio (C+ vermelho), para além de apresentar ascósporos com características diferentes. Espécie suboceânica, que ocorre em locais pouco eutrofizados. Pouco referenciada para Portugal.



### *Lecanora hagenii* (Ach.) Ach.

**Líquene** crustáceo acinzentado, com talo geralmente visível com a superfície lisa;

**Alga:** clorófitas;

Sem reprodução assexuada;

**Apotécios:** numerosos, lecanorinos, de pequenas dimensões (até 0,9 mm de diâmetro), redondos ou angulares por compressão entre eles; margem talina inicialmente bem desenvolvida, podendo tornar-se impercetível, branca, lisa ou enrugada; disco de cor variável, de creme a castanho escuro; por vezes podem apresentar-se completamente cobertos de pruína;

**Ascósporos:** hialinos, simples, elipsóides, 8-13 x 4-7 µm;

**Reações químicas:** córtex e medula K-, C-, Pd-.

**Observações:** Em campo pode confundir-se facilmente com outras espécies do género *Lecanora*. No laboratório também são geralmente difíceis de distinguir de outras espécies de *Lecanora* do grupo "dispersa", das quais se distingue pelas características do himénio e epitécio devendo para tal consultar-se bibliografia específica deste género. Em caso de dúvida o mais correto deve-se identificar o espécime apenas até ao nível do género. Líquene cosmopolita, nitrófilo, que cresce sobre diversos substratos. Bastante frequente em Portugal.



### *Lecanora horiza* (Ach.) Linds.

**Líquene** crustáceo, branco, com talo contínuo de forma circular a irregular com a superfície ligeiramente verrucosa. Por vezes pode apresentar um protalo branco na margem;

**Alga:** clorófitas;

Sem reprodução assexuada;

**Apotécios:** numerosos, lecanorinos, de grandes dimensões (até 1,5 mm de diâmetro); margem talina bem desenvolvida, persistente, esbranquiçada; disco castanho-avermelhado ou alaranjado;

**Ascósporos:** hialinos, simples, elipsoidais, 11,5-17 x 6-9,5 µm;

**Reações químicas:** córtex C-, K+ (amarelado), Pd-.

**Observações:** Em campo pode confundir-se facilmente com outras espécies do género *Lecanora*. Em laboratório pode confundir-se com outras espécies de *Lecanora* do grupo "subfusca", nomeadamente *L. chlorotera* que se distingue por apresentar cristais de oxalato de cálcio na medula do excípulo e o talo com reação positiva clara ao hidróxido de potássio (K+ amarelo).

Espécie de tendência subatlântica desenvolvendo-se geralmente em locais expostos à luz. Relativamente frequente em Portugal.



### *Leprocaulon microscopicum* (Vill.) Gams.

**Líquene** crustáceo, leprarioso; talo primário, contínuo e persistente, esverdeado, por vezes azulado; talo secundário (pseudopodécios) ereto levemente encurvado (**a**), simples ou ramificado, esbranquiçado, coberto por formações tomentosas sorediadas;

**Alga:** clorófita;

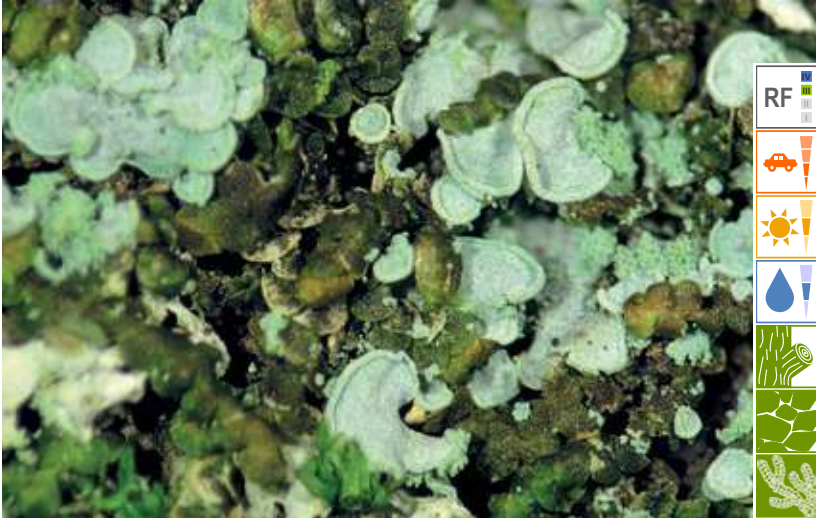
**Sorálios:** sorálios localizados nos pseudopodécios;

**Apotécios:** desconhecidos;

**Reações químicas:** córtex e medula K-, C-, Pd-.

**Observações:** Pode confundir-se com espécies do género *Lepraria* que se distinguem por não apresentarem pseudopodécios. Relativamente tolerante à poluição atmosférica. É bastante frequente no país.





### *Normandina pulchella* (Borrer) Nyl.

#### Líquene orelha-de-rato

**Líquene** fescamuloso, verde-azulado, por vezes acinzentado quando molhado; o talo em forma de orelha ou concha, apresenta margem proeminente, até 2 mm de diâmetro; encontram-se isolados ou confluentes com a face inferior tomentosa;

**Alga:** clorófitas;

**Sorálios:** sorálios dispersos nas margens e superfície das escamulas, verdes ou da mesma cor que o talo;

**Apotécios:** muito raros, em Portugal apenas são conhecidos espécimes férteis em Sintra;

**Reações químicas:** K-, KC-, C-, Pd-.

**Observações:** O talo em forma de orelha ou concha tornam este líquene inconfundível. Espécie oceânica amplamente distribuída em todos os continentes excepto na Antártida. É uma espécie higrófila e cosmopolita. É frequente na Europa em zonas atlânticas, assim como em Portugal.



### *Opoglypha celtidicola* (Jatta) Jatta

**Líquene** crustáceo, branco-acinzentado; com talo fino e irregular, por vezes impercetível;

**Alga:** clorófito do género *Trentepohlia* (alga com coloração alaranjada, devido a pigmentos laranja, que mascaram a tonalidade verde da clorofila);

Sem reprodução assexuada;

**Apotécios:** numerosos, lecideínos, lireformes; margem permanente preta; disco preto carbonáceo, por vezes pruinoso;

**Ascósporos:** hialinos, por vezes castanhos (quando maduros), elipsoidais, tri-septados, 14-20 x 4-6 µm;

**Reações químicas:** córtex C-, K+ amarelo ou K-, KC-.

**Observações:** Distingue-se de outras espécies do mesmo género nomeadamente *Opoglypha niveoatra* (Borrer) J.R.Laundon (**a**) ou de géneros semelhantes com base nas características do apotécio, tamanho dos esporos e reações químicas do talo (em caso de dúvida consultar bibliografia específica para o género). Desenvolve-se frequentemente em troncos velhos, muitas vezes em oliveiras, sendo relativamente vulgar no país.



### *Parmotrema hypoleucinum* (J. Steiner) Hale

#### **Parmotrema branco**

**Líquene** foliáceo, cinzento na face superior e branco na inferior; talo de forma irregular, até 12 cm; lobos largos até 1,5 cm de largura, ascendentes, com cílios marginais mais ou menos desenvolvidos; rizinas presentes apenas no centro;

**Alga:** clorófitas;

**Sorálios:** marginais a submarginais, tornando-se confluentes com a idade;

**Apotécios:** nunca foram referenciados para esta espécie;

**Reações químicas:** córtex: C-, K+ amarelo, KC-; medula: C-, K+ amarelo, passando a laranja, KC-.

**Observações:** Distingue-se facilmente das outras espécies do mesmo género por apresentar a face inferior esbranquiçada, enquanto as outras espécies possuem a face inferior castanha. Espécie de distribuição oceânica relativamente frequente na região sul do país.



## *Parmotrema reticulatum* (Taylor) M.Choisy

### Parmotrema reticulado

**Líquene** foliáceo, cinzento na face superior com pseudocifelas em forma de retículo. O talo apresenta forma irregular, até 20 cm de diâmetro; lobos largos, pouco aderentes ao substrato, normalmente com as margens revolutas, com cílios simples (**a**); face inferior maioritariamente preta com as margens acastanhadas; rizinas preta, simples a escuras;

**Alga:** clorófita;

**Sorálios:** localizados nas margens e/ou nos ápices dos lóbulos, de forma arredondada a capitiforme;

**Apotécios:** raros;

**Reações químicas:** córtex: C-, K+ amarelo, KC-; medula C-, K+ amarelo, que passa a vermelho em poucos segundos, KC + vermelho.

**Observações:** Em Lisboa, pode confundir-se, entre outras espécies com *Parmotrema pseudoreticulatum* Tav., que se distingue por apresentar um retículo de pseudocifelas mais tênue para além de sorálios submarginais e superficiais. Espécie de distribuição oceânica bastante frequente em todo o país.





## *Pertusaria amara* (Ach.) Nyl.

### **Pertusaria amarga**

**Líquene** crustáceo branco-acinzentado, de forma circular, com face superior lisa ou verrucosa, zonado nas margens;

**Alga:** clorófita;

**Sorálios:** brancos, bem delimitados, convexos (**a**), em geral punctiformes, isolados ou contínuos;

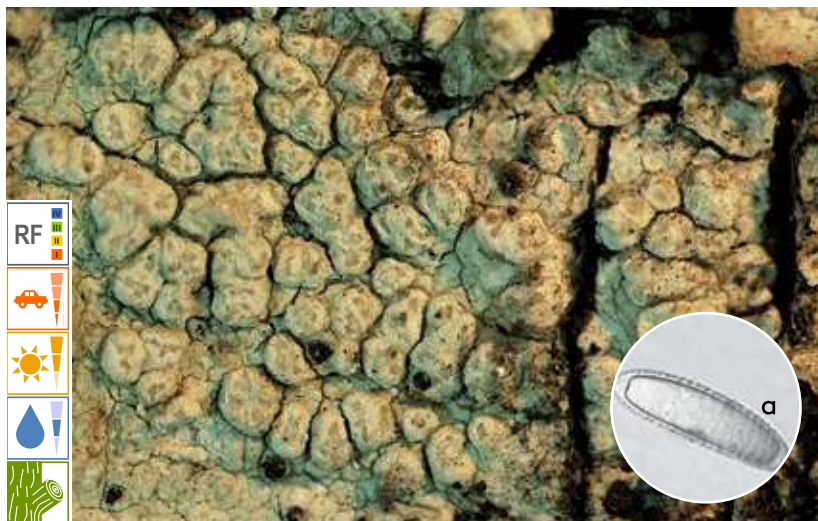
**Apotécios:** raros;

**Reações químicas:** sorálios K-, KC+ violeta, C-.

**Observações:** O nome desta espécie deve-se ao sabor amargo do um composto secundário produzido pelo líquene.

Pode confundir-se com *Pertusaria albescens* (Huds.) M.Choisy & Werner que se distingue por possuir sorálios crateriformes e características químicas distintas (sorálios KC-). Por outro lado não apresenta sabor amargo.

Espécie moderadamente tolerante à poluição atmosférica. Frequente de norte a sul do país principalmente em locais bem iluminados.



### *Pertusaria heterochroa* (Müll.Arg.) Erichsen

**Líquene** crustáceo, acinzentado, com talo de forma irregular, com superfície contínua ou fendilhada, por vezes impercetível;

Sem reprodução assexuada;

**Apotécios:** de aspeto semelhante a peritécios, por apresentar o epitécio punctiforme. Por vezes os apotécios agrupam-se em estruturas semelhantes a verrugas;

**Ascósporos:** hialinos, 2 por asco, simples, estriados, de grandes dimensões 70-170 x 25-65  $\mu\text{m}$  (a);

**Reações químicas:** córtex K+ (amarelo), C+ ou KC+ (laranja), epitécio K-.

**Observações:** Distingue-se de outras espécies do género *Pertusaria* pelo tamanho e características dos ascósporos para além das reações químicas do talo (em caso de dúvida consultar bibliografia específica para este género).

Espécie com área de distribuição localizada no Mediterrâneo, relativamente comum em algumas zonas costeiras no sul de Portugal, sobretudo em locais expostos à luz.



### *Phaeophyscia chloantha* (Ach.) Moberg

**Líquene** foliáceo, cinzento-esverdeados, com talo circular a irregular, até 3 cm de diâmetro; lobos estreitos (até 1,5 mm de largura), ascendentes nas extremidades; face inferior e rizinas brancas;

**Alga:** clorófitas;

**Sorálios:** terminais labriformes, ocasionalmente podem existir alguns na superfície do talo (a);

**Apotécios:** raros;

**Reações químicas:** córtex e medula C-, K-, KC-.

**Observações:** Em Lisboa pode confundir-se com *Physcia tenella* (Scop.) DC. (a), que se distingue por apresentar longos cílios marginais. Espécie moderadamente tolerante à eutrofização e intervenções no habitat. Com tendência submediterrânica, relativamente comum na área de Lisboa e a sul do país.



### *Phaeophyscia hirsuta* (Mereschk.) Essl.

**Líquene** foliáceo, cinzento, com talo de forma circular a irregular, até 4 cm de diâmetro, com pequenos pêlos hialinos na superfície superior e nas margens (a); lobos estreitos (até 1 mm de largura); face inferior preta e rizinas pretas;

**Alga:** clorófita;

**Sorálios:** labriformes;

**Apotécios:** raros;

**Reações químicas:** córtex e medula C-, K-, KC-, Pd-.

**Observações:** Espécie relativamente fácil de identificar pela presença de pêlos hialinos na superfície superior e/ou margens dos lobos e sorálios em forma de lábio. Líquene nitrófilo, que se desenvolve em locais com níveis de eutrofização médio a elevado. Bastante frequente em Portugal, principalmente em locais bem iluminados.





### *Phaeophyscia hispidula* (Ach.) Essl.

**Líquene** foliáceo, cinzento a castanho, com talo de forma circular a irregular, até 11 cm de diâmetro; lobos relativamente largos (2 a 5 mm de largura), côncavos, contornados por rizinas pretas, simples ou escurvas, densas e conspícuas (**a**) que provêm da face inferior do talo ou da margem; face inferior preta;

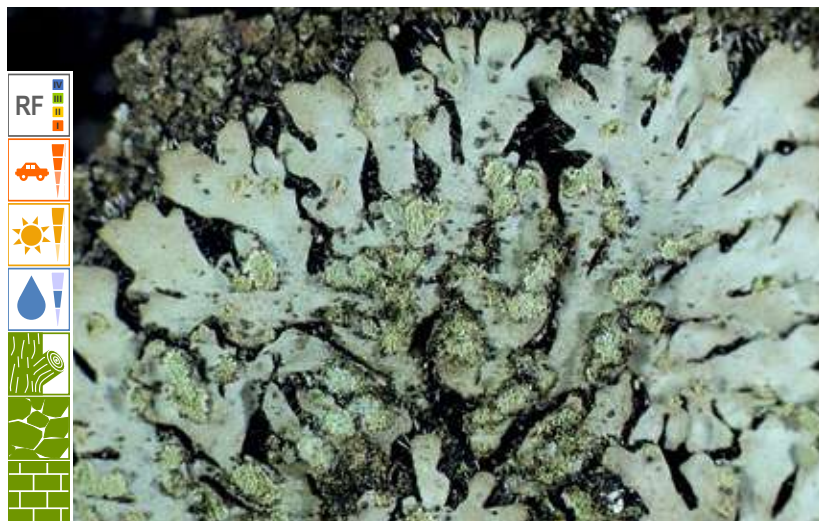
**Alga:** clorófitas;

**Sorálios:** granulares, assemelhando-se por vezes a isídios, superficiais podendo, no entanto, ocorrer também nas margens;

**Apotécios:** raros;

**Reções químicas:** córtex e medula C-, K-, KC-, Pd-.

**Observações:** Espécie fácil de identificar pela dimensão e pelas rizinas escurvas e densas que contornam os lobos. Em Portugal está sobretudo referenciado em áreas com altitudes mais elevadas.



### *Phaeophyscia orbicularis* (Neck.) Moberg

**Líquene** foliáceo, acimentados, com talo circular, até 4 cm de diâmetro, por vezes confluyente com outros talos; lobos estreitos (até 1,2 mm de largura), face inferior preta; rizinas simples, pretas, com a extremidade esbranquiçada;

**Alga:** clorófitas;

**Sorálios:** orbiculares, convexos, superficiais, por vezes também marginais;

**Apotécios:** relativamente frequentes, lecanorinos; margem talina lisa, da cor do talo; disco preto;

**Ascósporos:** castanhos, uni-septados, 17-26 x 7-11 µm;

**Reações químicas:** córtex e medula C-, K-, KC-, Pd-.

**Observações:** No campo, devido à elevada variabilidade morfológica desta espécie, pode confundir-se com outras do mesmo género, sendo conveniente dar particular atenção às características dos lóbulos e forma dos sorálios.

Por vezes pode confundir-se também com *Hyperphyscia adglutinata* (Flörke) H.Mayrhofer & Poelt que se distingue por apresentar um talo mais fino e aderente ao substrato, sem rizinas visíveis. Espécie de distribuição geográfica ampla, bastante frequente em Portugal.



### *Physcia adscendens* (Fr.) H.Olivier

#### Líquene de capuz

**Líquene** foliáceo esbranquiçado que forma rosetas irregulares até 10 cm de diâmetro, por vezes confluentes; com lobos estreitos (até 1 mm de largura), ascendentes, com cílios claros longos (pretos nas pontas), em que as extremidades dos lobos apresentam uma forma convexa, em forma de capuz, onde se desenvolvem os sorédios; face inferior clara com rizinas brancas e dispersas;

**Alga:** clorófitas;

**Sorálios:** apicais, localizados nas extremidades dos lóbulos em forma de capuz, onde se encontram os sorédios;

**Apotécios:** raros;

**Reações químicas:** córtex C-, K+ amarelo, KC-.

**Observações:** Por vezes pode confundir-se com *Physcia tenella* (Scop.) DC. que apresenta as extremidades dos lóbulos planos e sorálios labriformes.



### *Phycia clementei* (Turner) Maas Geest.

**Líquene** foliáceo, esbranquiçado, com talo circular a irregular, até 3 cm de diâmetro, por vezes coalescentes; os lobos são estreitos (até 1 mm de largura), bastante aderentes ao substrato;

**Alga:** clorófitas;

**Isídios:** semelhantes a verrugas ou pústulas, que ao romper podem dar origem a sorédios (a). Os isídios localizam-se com maior abundância no centro do talo;

**Apotécios:** frequentes, lecanorinos, até 2 mm de diâmetro; margem de cor igual à do talo; disco escuro, por vezes com deposição de pruína que lhe confere um aspeto arroxeadado;

**Reações químicas:** córtex e medula C-, K+ amarelo, KC-.

**Observações:** Espécie geralmente fértil, que se distingue pela forma dos isídios que ao romper dão origem a sorédios. Espécie de tendência atlântica, que em Portugal ocorre principalmente no sul, perto das zonas costeiras em locais bem iluminados.





## *Physcia dubia* (Hoffm.) Lettau

### Fiscia dubia

**Líquene** foliáceo, acinzentado, com talo circular a irregular, até 5 cm de diâmetro; lobos estreitos (até 1 mm de largura), levemente ascendentes quando sorediosos, por vezes totalmente cobertos por pruína; face inferior branca a castanha clara; rizinas simples;

**Alga:** clorófitas;

**Sorálíos:** esbranquiçados, labriformes (**a**), nas extremidades dos lóbulos;

**Apotécios:** bastante raros, nunca observados em Lisboa;

**Reações químicas:** córtex C-, K+ amarelo, KC-, Pd-, medula K-.

**Observações:** Espécie morfológicamente bastante variável, que pode confundir-se com outras espécies do mesmo género, nomeadamente com *Physcia tenella* (Scop.) DC. que se distingue por apresenta cílios compridos nas extremidades dos lóbulos e sorálíos labriformes terminais. Pode confundir-se ainda com *Physcia caesia* (Hoffm.) Fűrnrrohr que se distingue por apresentarsorálíos convexos e superficiais e reacção positiva na medula ao hidróxido de potássio (K + amarelo). É confundível também com *Physcia tribacia* (Ach.) Nyl. que apresenta sorédios granuloso nos ápices dos lóbulos. Em Portugal encontra-se pouco referida, embora em Lisboa tenha sido encontrada em cerca de metade dos locais estudados.



### *Physcia tribacioides* Nyl.

**Líquene** foliáceo, cinzento-esbranquiçado, talo irregular; lobos estreitos (até 1,5 mm de largura), bastante aderente ao substrato, com rizinas brancas, simples e esparsas;

**Alga:** clorófitas;

**Sorálios:** brancos, superficiais, circulares e hemisféricos;

**Apotécios:** raros;

**Reações químicas:** córtex e medula K<sup>+</sup> (amarelo), restantes reações negativas.

**Observações:** Por vezes pode confundir-se com *Physcia caesia* (Hoffm.)

Fürnrrohr que se distingue por apresentar sorálios acinzentados e manchas esbranquiçadas na superfície do talo. Líquene com tendência subtropical

que ocorrem essencialmente em áreas de clima mediterrâneo-atlântico. Pouco referida no país estando no entanto mais indicada a sul. Frequente

na região de Lisboa sobre o ritidoma de oliveiras.



### *Physconia enteroxantha* (Nyl.) Poelt

**Líquene** foliáceo, com talo cinzento ou verde-acastanhado, normalmente com pruína nas extremidades ou em toda a superfície, de forma irregular, até 5 cm de diâmetro; lobos estreitos (até 2 mm de largura); medula amarela; face inferior escura, com margem esbranquiçadas; rizinas pretas e densas que apresentam as ramificações em forma de escovilhão;

**Alga:** clorófita;

**Sorálios:** marginais, amarelos, por vezes acastanhados;

**Apotécios:** raros;

**Reações químicas:** cortéx K-, C-, KC-, Pd-; medula K+ (amarelo).

**Observações:** Em Lisboa pode confundir-se com outras espécies do género *Physconia*, nomeadamente com *P. perisidiosa* que se distingue por apresentar sorálios labrifformes e medula branca, sem reação ao hidróxido de potássio (K-). Pode confundir-se ainda com *P. grisea* que apresenta rizinas simples e superfície inferior branca, ou com *P. distorta* que não tem sorálios.

Espécie nitrófila, muito vulgar de norte a sul do país, bastante referida para a região do vale do Tejo.



### *Physconia grisea* (Lam.) Poelt

**Líquene** foliáceo, cinzento-acastanhado, talo circular a irregular, até 8 cm de diâmetro; lobos estreitos (até 2 mm de largura), com pruína nas extremidades; face inferior esbranquiçada, por vezes castanhada, rizinas simples e brancas;

**Alga:** clorófitas;

**Sorálíos:** granulares, por vezes semelhantes a isídios, presentes nas margens, podendo vir a cobrir o centro do talo;

**Apotécios:** raros;

**Reações químicas:** córtex e medula K-, C-, KC-, Pd-.

**Observações:** Distingue-se das outras espécies do género *Physconia* por apresentar a superfície inferior clara e rizinas simples e brancas.

Espécie nitrófila que em Portugal está disseminada de norte a sul, sendo relativamente frequente em Lisboa.





### *Punctelia subrudecta* (Nyl.) Krog

**Líquene** foliáceo cinzento claro, com pseudocifelas punctiformes na superfície superior; talo de forma circular, até 6 cm de diâmetro; lobos largos (até 10 mm de largura), pouco aderentes ao substrato; face inferior castanha clara ou esbranquiçada; rizinas simples, densas, mais claras nas extremidades;

**Alga:** clorófitas;

**Sorálios:** maculiformes na superfície do talo ou marginais;

**Apotécios:** raros;

**Reações químicas:** córtex K<sup>+</sup> (amarelo); medula K<sup>-</sup>, C<sup>+</sup> (vermelho), KC<sup>+</sup> (vermelho).

**Observações:** Pode confundir-se com *Punctelia borrieri* (Sm.) Krog que se distingue pela face inferior preta com margens castanhas (a). Espécie epífita que em Portugal ocorre de norte a sul, sendo relativamente frequente em Lisboa assim como no Vale do Tejo. Desenvolve-se sobretudo em zonas iluminadas e abertas.



### *Pyrrhospora quernea* (Dicks.) Körb.

**Líquene** crustáceo, amarelado ou esverdeado com talo granular, por vezes areolado, de forma irregular; protalo geralmente presente, formando uma linha preta, fina que delimita os diferentes talos;

**Alga:** clorófitas;

**Sorálios:** farináceos a granulares, dispersos pelo talo;

**Apotécios:** lecideínos, até 1 mm de diâmetro; disco vermelho escuro-acastanhado, bastante convexo e irregular;

**Ascósporos:** hialinos, por vezes acastanhados, 8 por asco, elipsoidais, simples, 8-12 x 6-7  $\mu\text{m}$ ;

**Reações químicas:** talo C+ (laranja), K-, KC+ (laranja).

**Observações:** Pode confundir-se com *Lecanora expallens* Ach. que se distingue por apresentar um talo com uma textura mais farinácea e por reagir positivamente com o hidróxido de potássio (K+ amarela). A *Pertusaria flavida* (DC.) J.R. Laundon diferencia-se por apresentar isídios no talo.

Espécie mediterrânea-atlântica relativamente frequente em Portugal, apesar de ser rara na área de Lisboa.



### *Pyxine subcinerea* Stirt.

**Líquene** foliáceo verde-acinzentado, com talo circular a irregular, até 10 cm de diâmetro; lobos estreitos, ligeiramente convexos, muito aderentes ao substrato, com pruina nas extremidades; medula amarela (a); face inferior escura e clara nas margens; rizinas escuras;

**Alga:** clorófitas;

**Sorális:** marginais;

**Apotécios:** nunca foram observados em Portugal;

**Reações químicas:** córtex K-, C-, KC-, P-; medula K+ (laranja), C-, KC-, P+ (laranja ou púrpura).

**Observações:** Pode confundir-se com espécies do género *Physcia* ou *Physconia* das quais se distingue por ter o talo bastante aderente ao substrato, apresentar lóbulos ligeiramente convexos e medula amarela.

Espécie com distribuição pantropical, que ocorre em locais quentes e bastante húmidos sobretudo sobre o ritidoma das árvores podendo no entanto ser observada sobre rochas. Bastante rara em Portugal.



## *Ramalina farinacea* (L.) Ach.

### Ramalina farinácea

**Líquene** fruticuloso, talo pendente, esverdeado a cinzento, formando tufos, até 10 cm de comprimento; lacíneas numerosas, lisas, achatadas, por vezes concavas, com uma medula compacta;

**Alga:** clorófitas;

**Sorálios:** numerosos, farináceos, discretos, nas margens das lacíneas, circulares a elipsoidais (a);

**Apotécios:** muito raros;

**Reações químicas:** bastante variável quimicamente.

**Observações:** Espécie com uma distribuição bastante ampla que se desenvolve sobre diversos tipos de substrato. É considerada a espécie do género *Ramalina* menos sensível à poluição por SO<sub>2</sub>. Muito frequente e com distribuição generalizada em todo o país.





### *Ramalina fastigiata* (Pers.) Ach.

**Líquene** fruticuloso, ereto, cinzento-esverdeado, formando tufos densos e bastante ramificados, até 5 cm de altura, podendo tornar-se pendentes; lacínias estriadas, cilíndricas a ligeiramente achatadas, ocas, com uma medula muito laxa;

**Alga:** clorófitas;

Sem reprodução assexuada;

**Apotécios:** numerosos, terminais, geralmente todos ao mesmo nível, por vezes ocultando o talo; disco côncavo no início a convexo quando maduro;

**Ascósporos:** hialinos, em forma de rim, 12-15 (18) x 5-6 (-7)  $\mu\text{m}$ ;

**Reações químicas:** córtex K-, C-, KC-, P-.

**Observações:** Espécie morfológicamente bastante variável, pouco tolerante à poluição atmosférica. Frequente em Portugal.



### *Ramalina lacera* (With.) J.R. Laundon

**Líquene** fruticuloso, amarelo-esverdeado, com talo ereto, por vezes pendente, até 10 cm de comprimento, normalmente constituído por uma única lacínia achatada, revoluta e reticulada (a), com prolongamentos irregulares nas margens; face inferior da mesma cor ou mais clara;

Alga: clorófitas;

**Sorálios:** numerosos, farináceos, superficiais e marginais, que podem cobrir todo o talo, principalmente na face inferior;

**Apotécios:** bastante raros;

**Reacções químicas:** córtex C-, K-, KC-, P-.

**Observações:** Pode confundir-se com *Ramalina canariensis* J. Steiner que se distingue por apresentar um talo constituído por várias lacínias menos achatadas, nunca reticuladas, sorálios marginais e terminais, normalmente perto dos ápices, que se libertam por fissuras irregulares do córtex. Líquene de distribuição mediterrâneo-atlântica, sendo em Portugal mais frequente no sul, geralmente perto da costa.



### *Schimatomma decolorans* (Sm.) Clauzade & Vězda

**Líquene** crustáceo, cinzento-rosado, com talo circular a irregular, que pode formar crostas contínuas;

**Alga:** clorófito do género *Trentepohlia* (alga com coloração alaranjada, devido a pigmentos laranjas, que mascaram a tonalidade verde da clorofila);

**Sorálios:** redondos, mais claros que o talo, sendo inicialmente punctiformes e isolados, podem com o tempo cobrir todo o talo;

**Apotécios:** frequentes, lecanorinos, até 1,3 mm de diâmetro; disco redondo a alongado, convexo, geralmente coberto de pruína;

**Ascósporos:** hialinos, 8 por asco, fusiformes, curvos, 30-37 x 4-5 µm.

**Reacções químicas:** córtex K-, C-, Pd-.

**Observações:** Em Lisboa pode confundir-se com *Arthonia pruinata* (Pers.)

A.L.Sm. que não apresenta sorálios e que reage positivamente com o hipoclorito de sódio (C+ vermelha). Relativamente frequente em Portugal.



### *Sphinctrina leucopoda* Nyl.

**Líquene** que parasita outros líquenes, geralmente espécies do género *Pertusaria*;  
Sem reprodução assexuada;

**Apotécios:** esféricos, até 0,2 mm de diâmetro, pedunculados, em forma de alfinete, cerca de 0,3 mm de altura; castanho-escuro, brilhante;

**Ascósporos:** castanho-escuros, globosos, simples, ligeiramente estriados, 4,5-6,0 x 4-6  $\mu\text{m}$  (a);

**Reações químicas:** K-, C-, Pd-.

**Observações:** Pode confundir-se com *Sphinctrina turbinata* (Pers. ex Fr.)

De Not. que se distingue por apresentar no apotécio reação positiva com hidróxido de potássio (K+ vermelho).

Espécie comum na zona mediterrânea embora em Portugal esteja pouco referenciada.





### *Teloschistes chrysoptalmus* (L.) Th.Fr.

#### Sol das árvores

**Líquene** fruticuloso, amarelo-alaranjado, com talo até 1,5 cm de altura que forma tufos compactos; lacínias ascendentes, estreitas (até 2,5 mm de largura), achatadas, irregularmente ramificadas, com numerosos cílios marginais nos apotécios;

**Alga:** clorófita;

Sem reprodução assexuada;

**Apotécios:** numerosos, elevados, lecanorinos, marginais ou terminais; margem estreita, cinzenta, com numerosos cílios marginais; disco laranja, até 6 mm de diâmetro;

**Ascósporos:** hialinos, 8 por asco, elipsoidais, polariloculares, 10-15 x 5-8  $\mu\text{m}$ ;

**Reações químicas:** córtex K+ (púrpura).

**Observações:** Espécie relativamente sensível a alterações ecológicas, que se encontra em declínio em muitos países europeus. Relativamente comum em algumas regiões de Portugal.



***Waynea stoechadiana* (Abassi & Cl.Roux) Cl.Roux & P.Clerc**

**Líquene** escamuloso, verde a castanho-escuro brilhante; talo formado por escamulas ascendentes, até 2 mm de diâmetro, por vezes sobrepostas; face inferior sem córtex, deixando visível a medula;

**Alga:** clorófitas;

**Sorálios:** labrifórmes, farináceos, verde-claro;

**Apotécios:** muito raros;

**Reacções químicas:** córtex K-, C-, Pd-.

**Observações:** Pode confundir-se com espécies do género *Hypocenomyce* mas distinguindo-se por apresentar todas as reacções negativas, assim como pela ausência de córtex inferior.

Líquene bastante tolerante à poluição atmosférica. Comum em todo o país.



## *Xanthoria parietina* (L.) Th.Fr.

### Líquene dos telhados

**Líquene** foliáceo, amarelo alaranjado, com talo circular, até 15 cm de diâmetro; lobos estreitos (até 3 mm de largura), enrugados; face inferior branca com rizinas simples e esbranquiçadas;

**Alga:** clorófitas;

Sem reprodução assexuada;

**Apotécios:** frequentes, numerosos, lecanorinos, redondos ou irregulares, até 4 mm de diâmetro; margem talina amarela; disco laranja, concavo de início, tornando-se achatado;

**Ascósporos:** hialinos, 8 por asco, elipsoidais, polariloculares, 12-16 x 7-9 µm;

**Reações químicas:** córtex K<sup>+</sup> (púrpura).

**Observações:** Espécie cosmopolita e ubiqüista, tolerante a valores elevados de NO<sub>x</sub>.

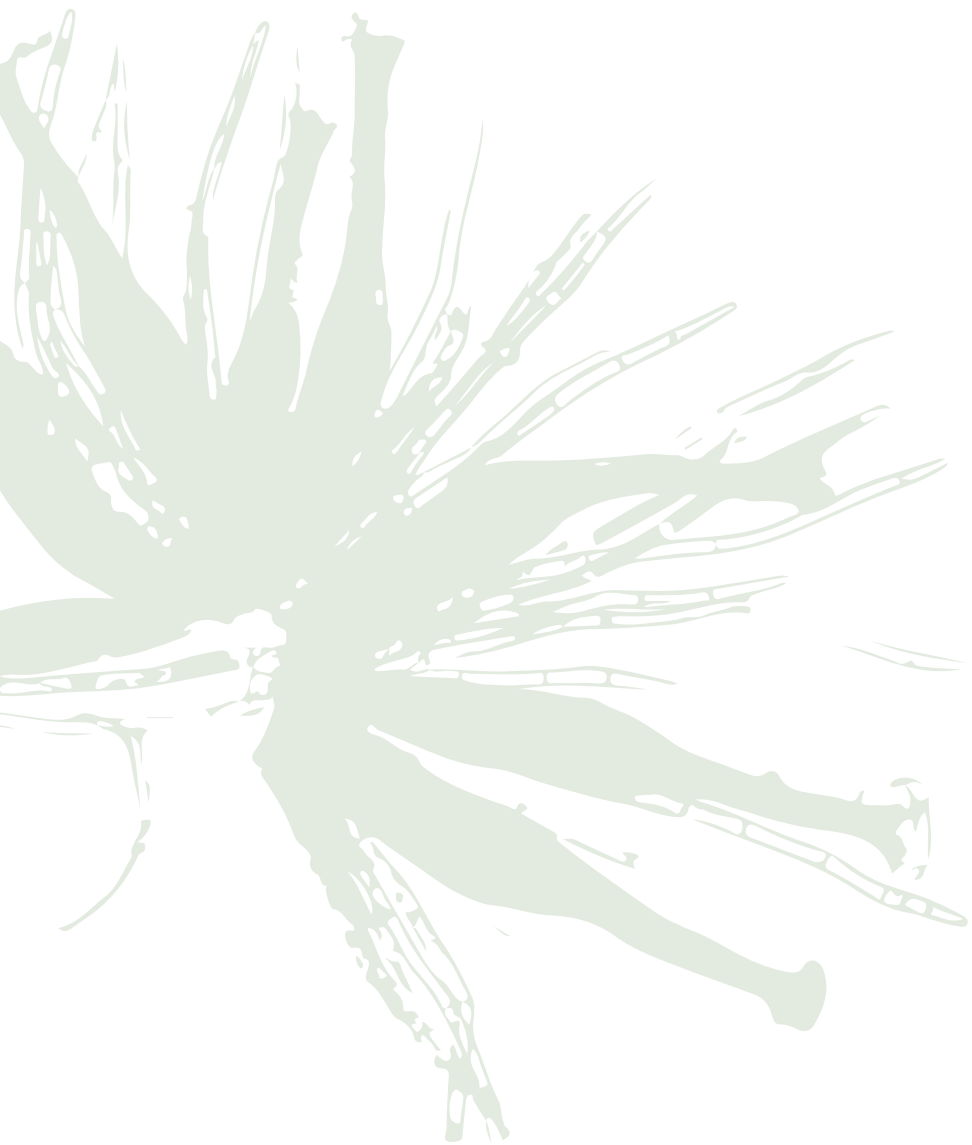
É uma das espécies de líquenes mais conhecida por ser muito frequente em ambientes urbanos nomeadamente sobre os telhados e muros antigos. Muito vulgar em todo o país.





The image is a high-magnification micrograph of bryophyte leaves, likely from a moss. The leaves are elongated and pointed, showing a clear cellular structure with distinct cell walls and internal organelles. The color is a vibrant green, and the overall appearance is that of a dense, fibrous network of plant tissue. The word "BRIÓFITOS" is overlaid in white, bold, uppercase letters on the left side of the image.

# BRIÓFITOS





## *Bryum argenteum* Hedw.

### Musgo prateado

**Musgo** acrocárpico, de pequenas dimensões (até 1,5 cm), em forma de tufos compactos geralmente de aspeto prateado, quase brancos;

**Gametófito:** eixos cilíndricos, com os filídios juláceos, quase inalterados quando secos;

**Filídios:** ovados, côncavos, escamosos, com a parte superior hialina, que se estreita num ápice acuminado; a nervura termina antes do ápice do filídio; margens planas e inteiras; células superiores romboidais-hexagonais e inferiores quadradas;

**Esporófito:** raros de cápsulas oblongas, pedunculadas (**a**), raramente horizontais, castanhas-avermelhadas, com seda pouco longa.

**Observações:** É um musgo cosmopolita de tendência temperada, muito vulgar em todo o país sobretudo em áreas humanizadas. Pode confundir-se com *Bryum dichotomum* Hedw. do qual se diferencia principalmente pela cor verde desta espécie, sem aspeto prateado.



### *Bryum capillare* Hedw.

#### Musgo torcido de pelo

**Musgo** acrocárpico, dióico, até 3 cm de altura, em forma de tufos densos, puros, de cor verde intenso a castanho avermelhado; espécie muito polimórfica;

**Gametófito:** em forma de rosetas regulares, com os filídios torcidos em espiral à volta do caulídio quando secos, e com a parte basilar do eixo coberto de rizóides papilosos, vermelhos a cor de vinho, onde se podem desenvolver propágulos gemiformes esféricos da mesma cor que os rizóides;

**Filídios:** ovados, espatulados, de ápice obtuso, com a nervura a terminar de forma brusca num apículo longo e estreito, marginado por 3 a 5 filas de células compridas e estreitas, confluentes com a nervura no ápice;

**Esporófitos:** frequentes, de cápsulas pendentes piriformes, avermelhadas, quando maduras, opérculo mamiloso e dentes do perístoma duplos.

**Observações:** Embora mais vulgar pode confundir-se com *B. torquescens* De Not. do qual se distingue por ser um musgo sinóico e apresentar gemas nos rizóides com coloração vermelho vivo.





### *Cololejeunea minutissima* (Sm.) Schiffn.

#### Hepática dos balões

**Hepática** monóica (autóica), em manchas dispersas puras, geralmente aderentes ao substrato, muito delicadas, de reduzidas dimensões, até 6 mm de comprimento e 0,5 mm de largura, de cor verde pálido a amarela;

**Gametófito:** eixos flexuosos e irregularmente ramificados, formando uma trama, desenvolvendo periantos angulosos piriformes, com cinco ângulos;

**Filídios:** vesiculosos, espaçados, lobos (dorsal e ventral) orbiculares a ovados, quase do mesmo tamanho, lobo ventral com dente apical; sem anfigastros;

**Esporófito:** abrindo por 4 fendas, com esporos diminutos e elatérios biespiralados.

**Observações:** Hepática com distribuição restrita a locais bastante puros, principalmente em áreas de influência atlântica. É a espécie de menores dimensões na cidade de Lisboa, onde foi encontrada unicamente no Parque de Monsanto. Em Portugal é relativamente frequente.



## *Cryphaea heteromalla* (Hedw.) D.Mohr

### Musgo dos ramos

**Musgo** pleurócárpico, de dimensões médias (até 5 cm de altura), que forma tufos verde escuros ou amarelados;

**Gametófito:** ramos primários aderentes ao substrato, ramos secundários eretos ou ascendentes;

**Filídios:** imbricados, ovados, agudos, côncavos, nervura até  $\frac{3}{4}$  do filídio, margens inteiras, com células curtas, arredondadas e de paredes espessadas;

**Esporófito:** comum em ramos laterais, de cápsulas elipsoidais, quase inclusas nos filídios periqueciais.

**Observações:** Embora suporte alguma eutrofização, normalmente só se encontra fértil em locais com elevada pureza atmosférica. Existe principalmente em áreas de influência atlântica, sendo relativamente frequente no país, mas não existindo em locais de grande altitude. É uma espécie pioneira com preferência por ramos e troncos de reduzidas dimensões.



## *Dialytrichia mucronata* (Brid.) Broth.

### Musgo parafuso

**Musgo** acrocárpico, de dimensões médias (até 3 cm de altura), verde intenso, formando tufos quase puros;

**Gametófito:** eixos eretos, filídios tipicamente encaracoladas quando secos;

**Filídios:** lanceolados, ápices obtusos e apiculados, com nervura excurrente; margem muito espessa e recurvada; quando secos os filídios são torcidos em espiral; células irregulares, muito papilosas;

**Esporófito:** comum, cápsulas cilíndricas, com 32 dentes no perístoma e seda longa.

**Observações:** Espécie moderadamente sensível à poluição atmosférica; Pode confundir-se com *Dialytrichia fragilifolia* (Bizot & J.Roux) F.Lara, que se distingue por apresentar os filídios muito frágeis e de onde se destacam pequenos fragmentos que funcionam como propágulos vegetativos. Tem uma ampla distribuição no país sendo típica de regiões com clima de influência atlântica. Em Lisboa é relativamente rara mas quando existe forma tufos extensos.



### *Dicranoweisia cirrata* (Hedw.) Lindb.

#### Musgo dos alfinetes

**Musgo** acrocárpico, de dimensões médias, formando tufos geralmente puros, verde-amarelados;

**Gametófito:** eixos ramificados, radiculosos, com filídios regulares ao longo de um eixo curto (até 2 cm);

**Filídios:** lanceolados a subulados, irregularmente encaracolados quando secos, margens recurvadas inteiras, nervura até ao ápice ou excurrente; gemas ovoides pluricelulares frequentes, na base dos filídios;

**Esporófito:** comum, cápsulas direitas, lisas, simétricas, seda amarela rígida.

**Observações:** Espécie moderadamente sensível à poluição atmosférica. Existe em todo o país sendo mais vulgar a norte do Tejo, mas em Lisboa não é muito frequente.





## *Fabronia pusilla* Raddi

### Musgo ciliado dos troncos

**Musgo** pleurocárpico, de pequenas dimensões (até 1 cm de comprimento), formando tufos verde-claros a amarelos, brilhantes muitas vezes extensos;

**Gametófito:** constituído por ramos prostrados ou eretos que se destacam com facilidade;

**Filídios:** ovados-lanceolados, com a parte apical terminando num apículo e com margens ciliadas, apresentando 3 a 5 cílios alongados de cada lado; nervura pouco diferenciada ou mesmo ausente;

**Esporófito:** comum, cápsulas pequenas, eretas e subsféricas, e com boca larga, normalmente o opérculo não é observado por se destacar facilmente; seda longa.

**Observações:** Espécie considerada relativamente sensível à poluição atmosférica, embora em Portugal apresente alguma tendência nitrófila. Até 1950 estava referida apenas em sete locais de Portugal, sendo muito mais frequente atualmente e existindo na maioria das províncias.



### *Frullania dilatata* (L.) Dumort.

#### Hepática das canecas

**Hepática** folhosa, dióica, irregularmente ramificada, até 4 cm de comprimento, castanha, verde ou avermelhada;

**Gametófito:** forma colónias muito aderentes ao substrato com os filídios circulares, dispostos em duas fiadas; planta dióica, frequentemente fértil, de periantos achatados, ovados a piriformes, bastante papilosos (**a**);

os ramos masculinos formam pequenos gomos dispostos lateralmente (**b**);

**Filídios:** lobos dorsais quase circulares, lobos ventrais na base dos filídios, subsféricos ou em forma de caneca e de anfigastros bilobados mais largos que o eixo.

**Observações:** Espécie temperada, facilmente identificável, formando colónias extensas às vezes quase negras. Em Lisboa foi encontrada em cerca de 30% das localidades, também muito comum e de ampla distribuição em Portugal.



## *Homalothecium sericeum* (Hedw.) Schimp

### Musgo sedoso penado

**Musgo** pleurocárpico, verde dourado, brilhante e muito sedoso, formando tufos amplos e extensos;

**Gametófito:** muito aderente ao substrato, até 6 cm de comprimento, com ramos secundários curvados quando secos;

**Filídios:** estreitos, lanceolados, com pregas longitudinais desde a base, ápice agudo, com a nervura a terminar no meio do filídio;

**Esporófito:** frequentemente fértil, cápsulas cilíndricas alongadas não curvadas, com seda longa, vermelha e mais ou menos papilosa.

**Observações:** Espécie facilmente identificável, formando colónias extensas e com um brilho típica e cápsulas cilíndricas não curvadas.

Recentemente foi referida a existência de uma espécie afim, *Homalothecium meridionale* (M. Fleisch. & Warnst.) Hedenäs, que se distingue principalmente por possuir a seda lisa pelo menos junto à cápsula. Frequente em todo o país, esta espécie existe também na área de Lisboa e Vale do Tejo com alguma frequência.



## *Hypnum cupressiforme* Hedw

### Musgo trançado comum

**Musgo** pleurocárpico, muito variável nas dimensões, coloração e ramificação;

**Gametófito:** aspeto trançado, forma tapetes túrgidos extensos, até 10 cm de comprimento, quase sempre puros;

**Filídios:** fortemente ou levemente falcados, com ápices filiformes geralmente dentados, sem nervura;

**Esporófito:** cápsulas curvas com seda alongada; devido ao seu elevado polimorfismo foram consideradas diversas variedades, sendo que algumas são ou foram consideradas espécies independentes.

**Observações:** Devido ao seu elevado polimorfismo foram consideradas diversas variedades. É uma das espécies mais utilizadas na decoração de presépios, e hoje em dia com comercialização descontrolada. É um musgo de ampla distribuição, ecologicamente importante para a estabilização dos solos e controlo da erosão criando condições para a germinação das sementes. Em Lisboa existe sobretudo no Parque Florestal de Monsanto.





### *Leptodon smithii* (Hedw.) F.Weber & D.Mohr

#### Musgo penado dos caracóis

**Musgo** pleurocárpico, formando tufos quase puros, verde-escuros;

**Gametófito:** muito ramificado, penado, até 3 cm de comprimento, com ramos curvados em caracol quando secos (a);

**Filídios:** complanados, com base oval, estreitando-se gradualmente num ápice obtuso, nervura bem diferenciada até 1/3 do filídio;

**Esporófito:** frequentemente fértil, com cápsulas eretas, cilíndricas, opérculo cónico alongado, com a seda muito curta, quase não perceptível.

**Observações:** Espécie relativamente sensível à poluição atmosférica embora, na generalidade, não desenvolve esporófitos em áreas poluídas, necessitando normalmente de habitats com continuidade ecológica. Mais vulgar em regiões de clima com influência atlântica e frequente em Portugal. Em Lisboa ocorre em locais protegidos, mas raramente apresenta reprodução sexuada.



### *Leucodon sciuroides* (Hedw.) Schwägr.

#### Musgo rabo-de-gato grande

**Musgo** pleurocárpico, formando tufos amplos (até cerca de 7 cm), verde-escuros;

**Gametófito:** pouco aderente ao substrato, com ramos secundários longos e roliços, curvados, até 2,5 cm, com os filídios muito aderentes ao eixo quando secos;

**Filídios:** ovado-lanceoladas, ligeiramente sulcadas, com ápice agudo, levemente dentado, nervura ausente mas com duas pseudo-nervuras na base;

**Esporófito:** frequentemente fértil, com cápsulas cilíndricas a elipsóides alongadas, seda longa (a).

**Observações:** Espécie temperada, normalmente presente em ambientes bastante puros, em florestas climáticas de riqueza específica elevada, muitas vezes associado a espécies de *Lobarion*, sendo um *taxon* indicador de continuidade ecológica. Ampla distribuição no país estando presente de Norte a Sul. Em Lisboa não é muito frequente e só encontrada em locais afastados do tráfego rodoviário.



## *Metzgeria furcata* (L.) Dumort

### Hepática de véu

**Hepática** talosa, dióica, verde clara a verde escura, muito aderente ao substrato;

**Gametófito:** bifurcado repetidamente, com ramos até 2 mm de largura, muito ténues e com uma nervura central bem visível; margens planas e uni-estratificadas conferindo um aspecto membranoso à planta; pelos curtos, hialinos, unicelulares nas margens e face ventral;

**Esporófito:** dióica e raramente fértil.

**Observações:** Pode apresentar gemas em forma de pequenos ramos na margem do talo; os anterídios localizam-se em formações esféricas e dispõem-se em grupos, bem visíveis sobre a nervura na face ventral. Espécie temperada, vulgar em todo o país, pode confundir-se com *Metzgeria conjugata* Lindb., embora esta seja uma espécie monóica e bastante mais rara.



## *Orthotrichum diaphanum* Schrad. ex Brid

### Musgo capuz de pontas brancas

**Musgo** acrocárpico, autóico, que forma tufos extensos sobre as árvores, até 1 cm de altura;

**Filídios:** ovado-oblongos, com margens recurvadas, terminando num pelo hialino bastante visível;

**Esporófito:** frequentemente fértil, cápsulas emergentes quase lisas quando hidratadas e sulcadas quando secas, estomas imersos, perístoma externo com 16 dentes claros recurvados e dentes do perístoma interno muito finos e curvados para o interior da cápsula (a).

**Observações:** É uma das espécies do género *Orthotrichum* mais vulgares em Portugal, distinguindo-se das outras espécies do mesmo género, pela presença do pelo hialino nas extremidades dos filídios e pelas características das cápsulas que sobressaem pouco dos filídios. Em Lisboa é muito comum existindo em mais de metade dos locais estudados, estando ausente apenas nas zonas da cidade mais poluídas. Musgo de tendência temperada.





## *Orthotrichum tenellum* Bruch ex Brid.

### Musgo capuz vulgar

**Musgo** acrocárpico, autóico, que forma tufos até 1 cm de altura;

**Gametófito:** composto por filídios justapostos em seco formando rosetas curtas quando húmidos;

**Filídios:** lanceolados, de margens recurvadas, com o ápice geralmente obtuso e canaliculado, semelhante a um tubo ou colher (**a**);

**Esporófito:** frequentemente fértil, cápsulas imersas ou ligeiramente emergentes, estriadas, estomas imersos, com caliptra em forma de capuz e perístoma duplo, o externo, claro, com 8 dentes (exóstoma) levemente refletidos, que apresentam uma ornamentação característica (visível ao microscópio).

**Observações:** É um *Orthotrichum* bastante vulgar em Portugal, distinguindo-se das espécies do mesmo género presentes em Lisboa pela forma dos ápices dos filídios e pelo exóstoma formado por 8 dentes claros e com ornamentação característica. É um musgo extremamente vulgar no país, sempre epifítico. Em Lisboa existe em mais de 30% dos locais analisados.



## *Pterogonium gracile* (Hedw.) Sm.

### Musgo pata de passarinho

**Musgo** pleurocárpico, castanho-esverdeado, até 4 cm, forma tufos ou tapetes extensos geralmente puros;

**Gametófito:** muito ramificado a partir de um eixo secundário, com aspecto dendróide (pequena árvore), que quando seco os ramos tornam-se muito finos (filídios ajustados ao eixo) e reviram para baixo, dando um aspecto de pata de ave;

**Filídios:** juláceos, côncavos, ovais, agudos, dentados no ápice, com nervura curta simples, ou com 2 a 3 bifurcações na base, células laminares romboidais ou curtamente lineares de paredes espessadas;

**Esporófito:** frequentemente fértil, cápsulas cilíndricas, eretas ou levemente inclinadas, seda alongada não papilosa.

**Observações:** Musgo oceânico-mediterrânico bastante vulgar em Portugal, embora não suporte níveis elevados de poluição atmosférica. Existe em habitats com alguma continuidade ecológica. Em Lisboa existe na área do Parque Florestal de Monsanto e em áreas com menos influência do tráfego. Recentemente foi incluída no género *Nogopterium* (*N. gracile* (Hedw.) Crosby & W.R. Buck).



## *Radula complanata* (L.) Dumort.

### Radula comum

**Hepática** folhosa, monóica, verde amarelada, muito aderente ao substrato;

**Gametófito:** constituído por ramos com cerca de 3 mm de largura, prostrados e pinados, sem anfigastros na face ventral; frequentemente fértil com periantos achatados (**a**);

**Filídios:** imbricados, com os lóbulos dorsais e ventrais desiguais, com o lóbulo ventral de menor dimensão, quadrangular; células hexagonais, com um único corpo oleoso, castanho; normalmente apresentam inúmeras gemas ou propágulos, em forma de discos, principalmente nas margens dos filídios.

**Observações:** Pode confundir-se com *Radula lindenbergiana* Gottsche ex C.Hartm., que se distingue por ser dióica, com periantos mais raros e por apresentar geralmente uma coloração verde mais escura. Ambas têm bastantes afinidades quanto à sensibilidade a poluentes atmosféricos. É uma espécie temperada bastante vulgar no país, mas pouco frequente em Lisboa onde existe em locais protegidos.



## *Scorpiurium circinatum* (Bruch) M.Fleisch. & Loeske

### Musgo cauda enrolada

**Musgo** pleurocárpico, de dimensão média, que forma tufos bastante extensos;

**Gametófito:** constituído por eixos secundários, com cerca de 8 cm e quando secos tornam-se cilíndricos, curvados e com os filídios juláceos;

**Filídios:** côncavos triangulares a ovais curtos, dentados no ápice, nervura simples até quase ao extremo do filídio;

**Esporófito:** frequentemente fértil, cápsulas cilíndricas, inclinadas, de sedas avermelhadas e lisas.

**Observações:** Devido à sua estratégia de vida perene, a espécie pode ser afetada por alterações do habitat e ainda pelos incêndios florestais, especialmente devido ao facto de fazer parte das comunidades saxícolas. Bastante frequente em todo o país, existe uma outra espécie semelhante, o *Scorpiurium sendtneri* (Schimp.) M.Fleisch, musgo mais raro e de reduzidas dimensões, que se encontra igualmente na região de Lisboa, mesmo no interior da cidade.





## *Sematophyllum substrumulosum* (Hampe) E. Britton

### Musgo de orelhas

**Musgo** pleurocárpico, pequeno, que forma tufos quase puros, de aspeto brilhante, amarelo-dourados ou verde-amarelados;

**Gametófito:** prostrado, com ramos irregulares até 3 cm;

**Filídios:** rígidos, erectos a patentes, obovados lanceolados ou estreitamente lanceolados, levemente côncavos, gradualmente acuminados no ápice, com nervura indistinta ou ausente, aurículas com células grandes amareladas (**a**), aumentando de tamanho em direção à margem;

**Esporófito:** muito frequentemente fértil, cápsulas curvas, subhorizontais, a seda é amarela a avermelhada, até 15 mm de comprimento.

**Observações:** Ocorre sobretudo no lenho ou madeira apodrecida, ou mesmo no ritidoma de diversas espécies de árvores. A sua distribuição tem vindo a aumentar principalmente em alguns países do centro da Europa, podendo estar relacionado com o aquecimento global. Relativamente vulgar em Portugal mas sempre a baixas altitudes.



### *Syntrichia laevipila* Brid.

#### Musgo parafuso de pelo

**Hábito:** musgo acrocárpico, erecto, pequeno, que forma tufos mais ou menos densos, verde-escuro a castanho;

**Gametófito:** até 2 cm de altura, com os filídios dispostos em rosetas regulares (a);

**Filídios:** ovado-espatulados, com ápice obtuso, terminando bruscamente num pelo longo, levemente espinhoso, no seguimento da nervura; células quadrangulares de paredes finas, muito papilosas, mais claras e menos papilosas na margem;

**Esporófito:** frequentemente fértil, cápsulas cilíndricas, com perístoma torcido em espiral.

**Observações:** Muito vulgar em Lisboa e por todo o país, é tolerante à poluição atmosférica, sendo frequente sempre como epífita em locais humanizados, como são os parques e jardins, bem como nas árvores da maioria das ruas. Com frequência pode desenvolver gemas e não estar fértil. As gemas são em forma de pequenos filídios, agrupados no ápice da roseta.



## *Syntrichia latifolia* (Bruch ex Hartm.) Huebener

### Musgo parafuso com gemas

**Musgo** acrocárpico, pequeno, que forma tufos verde-escuros, mais ou menos densos;

**Gametófito:** até 3 cm de altura, com os filídios encurvados quando secos, originando um aspeto enrugado às rosetas do musgo;

**Filídios:** ovado-espatalados, com margens planas e ápices arredondados onde terminam as nervuras sem apresentarem pelos; filídios com gemas esféricas sobre a lâmina observáveis à lupa **(a)**;

**Esporófito:** raro, com cápsulas cilíndricas.

**Observações:** Em Lisboa, pode confundir-se com *Syntrichia papillosa* (Wilson) Jur. que se distingue por apresentar pelos longos nas extremidades dos filídios e gemas dispostas ao longo da nervura dos filídios **(b)**. Ambas as espécies são raras em Lisboa, assim como, no país. Estas duas espécies podem estar em expansão por serem consideradas nitrófilas.



## *Zygodon rupestris* Schimp. ex Lorentz

### Zygodon vulgar

**Musgo** acrocárpico, dióico, pequeno, que forma tufos densos, muito aderentes ao substrato, de verde intenso ou verde-escuro;

**Gametófito:** até 3 cm de altura, tomentoso na base, pouco ramificado, com filídios retorcidos quando secos e virados para o mesmo lado;

**Filídios:** ovado-lanceolados, com um pequeno apículo, margens planas e células da lâmina muito papilosas, com a nervura a terminar abaixo do ápice;

**Esporófito:** cápsulas emergentes, eretas, ovóides, com perístoma muito rudimentar ou ausente (a).

**Observações:** A planta diferencia gemas fusiformes, com 3 a 6 células, sem septos longitudinais, sobre toda a planta ou sobre as axilas dos filídios, mas só visíveis ao microscópio (b). É uma espécie muito vulgar em todo o país e frutifica com frequência. Recentemente descobriu-se uma nova espécie em Portugal, *Zygodon catarinoi* C. Garcia, F. Lara, Sérgio & Sim-Sim, assim nomeada em homenagem ao Professor Fernando Catarino da Universidade de Lisboa. Distingue-se desta por apresentar papilas nos filídios e estratossidade nas células, além de ocorrer em regiões de influência mediterrânica.

Está ser descoberta noutros países, sempre na bacia do Mediterrâneo.









**GLOSSÁRIO  
BIBLIOGRAFIA**

## Glossário

**Acicular** – Em forma de agulha.

**Acrocárpico** – Musgos que crescem na vertical, os esporófitos desenvolvem-se no ápice dos eixos principais ou do caulóide.

**Acuminado/agudo** – Estrutura gradualmente atenuada para o ápice, num ângulo menor do que 45°.

**Anfigastros** – Terceira fileira de filídios diferenciada na parte central e ventral do caulóide nas hepáticas folhosas.

**Anterídio** – Órgão sexual masculino ou gametângio masculino, que produz anterozóides; tem forma esférica ou subcilíndrica, e são geralmente pedunculados.

**Anterozóide** – Gâmeta masculino (espermatozóide); forma filamentosa retorcida que nos briófitos possui dois flagelos.

**Apical** – No ápice ou que está no cimo.

**Apiculado** – Terminando abruptamente numa ponta curta (mucronado se o apículo é mais curto; cuspidado se o apículo é mais longo e robusto).

**Apotécios** – Corpos frutíferos em forma de discos achatados ou de taças, com o himénio exposto, coberto pelo epitécio.

**Arquegónio** – Órgão sexual feminino ou gametângio feminino, tem forma de garrafa e é onde se diferencia a oosfera.

**Ascendente** – Dirigido para cima, afastando-se do substrato tornando-se vertical.

**Asco** – Estrutura alargada, em forma de saco, produzidos pelos Ascomycetes, no interior da qual se formam os ascósporos. O número de esporos por asco é geralmente 4 ou 8, ou, mais raramente, 16, 32 ou mais de 100.

**Ascósporos** – Esporos sexuais produzidos dentro dos ascos.

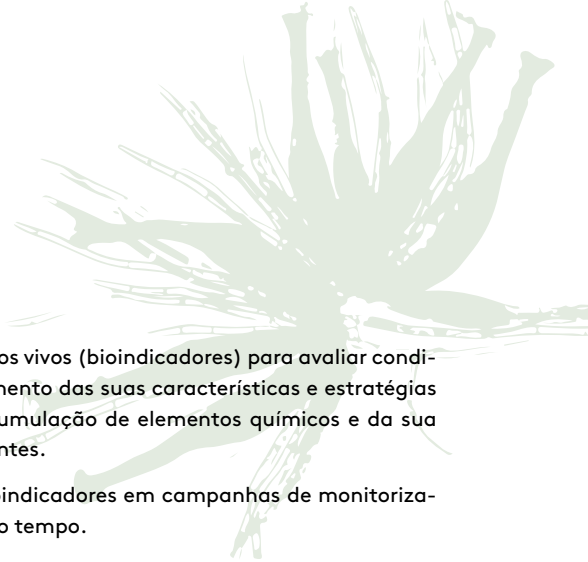
**Aurícula** – Um pequeno lobo similar a uma orelha, em geral presente na base dos filídios.

**Autóica** – Com arquegónios e anterídios na mesma planta, mas em ramos separados.

**Axila** – Ligação do caulóide ao filídio.

**Basilar** – Parte basal da planta.





**Bilobado** – Com dois lobos.

**Bioindicação** – Utilização de organismos vivos (bioindicadores) para avaliar condições ambientais, através do conhecimento das suas características e estratégias de vida, das suas capacidades de acumulação de elementos químicos e da sua maior ou menor sensibilidade a poluentes.

**Biomonitorização** – Utilização dos bioindicadores em campanhas de monitorização contínuas, quer no espaço quer no tempo.

**Caliptra** – Formação membranácea, geralmente em forma de capuz, que cobre o esporófito, formada a partir do tecido haplóide e derivada em grande parte do ventre do arquegónio.

**Camada gonial** – Camada de fotobionte (alga ou cianobactéria) no talo líquénico.

**Canaliculado** – Em forma de canal ou acanalado.

**Capitiforme (sorálio)** – Forma semiglobulosa a quase globulosa.

**Cápsula** – Esporângio ou parte terminal do esporófito que produz os esporos; apresenta uma parte interior onde se encontram as células-mãe dos esporos que por meiose produzem os esporos.

**Características macroscópicas** – Características observadas a olho nu ou com recurso a uma lupa.

**Características microscópicas** – Características observadas com um microscópio.

**Caulóide ou caulídio** – Eixo principal dos musgos e hepáticas; onde se inserem os filídios.

**Cifelas** – Pequenas aberturas ou escavações, arredondadas ou ovais, da mesma cor que a medula, localizadas no córtex inferior do talo de um líquene. O seu interior está coberto por um córtex laxo, permeável aos gases, com a função de facilitar a troca dos mesmos.

**Cílios** – Prolongamentos filamentosos do córtex, semelhantes a pequenos pêlos ou pestanas, que aparecem sobretudo na margem dos lóbulos dos talos foliáceos; são formados por hifas do córtex unidas longitudinalmente.

**Coalescentes** – Que se sobrepõem.

**Complanado** – num mesmo plano.



**Corpo frutífero** – Estrutura reprodutora sexuada do fungo do líquene (ex: apotécio, peritécio).

**Córtex** – Conjunto de hifas fúngicas com uma estrutura definida; parte mais exterior, superior ou inferior de um talo liquénico.

**Ecorticado** – Sem córtex.

**Crateriformes (sorálios)** – Derivam de pequenas rupturas no córtex que, no início, são punctiformes.

**Criptogâmicas (espécies)** – Organismos que se reproduzem por esporos, sem flores nem sementes. Têm estruturas muito simples, de tecidos pouco diferenciados, sem raízes, e não possuindo verdadeiras estruturas para o transporte de nutrientes.

**Crustáceos** – Líquenes que crescem agarrados ao substrato, sem rizinas, semelhantes a crostas. Inclui líquenes leprariosos (talo de aparência pulverulenta ou granuliforme).

**Cutícula** – Película de cutina que reveste a epiderme de certas plantas.

**Dendróide** – Com a forma de uma árvore; caulóides erectos, ramificados somente na parte superior (frondosos).

**Dióicas** – Plantas em que os arquegónios e anterídios ocorrem em plantas separadas.

**Disco de fixação** – Parte do talo liquénico, em forma de disco, adaptado para fixação.

**Dorsiventral** – Com superfícies superior e inferiores distintas, geralmente de talo aplanado

**Eixo** – Talo do caulóide principal.

**Elatério** – Estrutura unicelular, longa, delgada e higroscópica, com espaçamentos geralmente espiralados. Desenvolvem-se no interior das cápsulas, entre os esporos, na maioria das hepáticas.

**Elipsoidal** – Em forma de elipse.

**Emergente** – Que emerge ou que chega à superfície.

**Epífita** – Planta que cresce sobre o tronco ou os ramos de árvores, arbustos ou outras plantas.

**Epilítico (ou saxícola)** – Planta que cresce ou vive sobre rocha.

**Epitécio** – Camada superior do himénio (ou técio) formada pela parte superior das paráfises, que são muitas vezes pigmentadas e, por vezes, coberta de uma camada gelatinosa ou granulosa.

**Espatulado** – Atenuado para a base e com ápice arredondado e largo.

**Espinhoso** – Com formações longas, rígidas e pontiagudas.

**Esporo** – Estrutura geralmente unicelular correspondendo à unidade de reprodução, produzido na cápsula como resultado da meiose; nos briófitos, após a germinação origina um protonema.

**Esporófito** – Estrutura diplóide, produtora de esporos, fixa ao gametófito, que consiste geralmente num pé, seda e cápsula.

**Estéril** – Sem gametângios ou esporófitos (oposto a fértil).

**Esquamula** – Pequena escama, normalmente com face inferior não corticada.

**Esquamuloso** – Talo composto por esquamulas.

**Estoma** – Poro bordado por células-guarda, ocorrendo na parede da cápsula dos antóceros e musgos (não são verdadeiros estomas e geralmente referidos como pseudo-estomas).

**Eutrofizado** – Ambiente ou substrato com excesso de nutrientes.

**Exciplo** – Hifas fúngicas que constituem as margens ou paredes dos corpos frutíferos dos líquenes.

**Excurrente** – Estrutura que se estende depois do ápice ou da margem do filídio, geralmente aplica-se à nervura.

**Exostoma** – Fiada de dentes externos do perístoma.

**Falcado ou falciforme** – Curvado como a lâmina de uma foice.

**Filídios (folhas)** – Parte fotossintética aderente ao eixo; nos briófitos, são formados por uma lâmina geralmente com uma camada de células (unistratosos), sem epiderme nem estomas e geralmente com uma nervura.

**Filídios periqueciais** – Brácteas ou filídios circundantes a um conjunto de anterídios.

**Filiforme** – Delgado como um fio.

**Foliáceo** – Líquene que cresce paralelamente ao substrato e que se fixa através de rizinas. Semelhante a folhas.

**Forófito** – Árvore ou arbusto que serve como suporte de fixação para espécies epífitas.

**Fotobionte** – Alga ou cianobactéria que constitui o componente fotossintético de um líquene.

**Fruticuloso** – Líquene que cresce em três dimensões, apresentando formas pendentes, erectas ou prostradas. Normalmente fixa-se ao substrato por um disco de fixação.

**Fusifforme** – Com a forma de um fuso; forma estreita e atenuada para ambas os extremos.

**Gametófito** – Corpo do briófito de vida independente que corresponde à geração sexuada (haplóide); é a parte da planta que normalmente se vê.

**Gemas ou Propágulos** – Estruturas constituídos por uma ou várias células, formadas nos gametófitos de determinadas espécies; podem ter origem a partir do talo, dos filídios, dos caulóides ou dos rizóides.

**Gemiforme** – Em forma de gema.

**Granuliforme** – Em forma de grânulo.

**Habitat** – O ambiente de uma planta, ou a ecologia a que está ligada.

**Hábito** – Aspecto geral de uma planta.

**Heterómero** – Talo líquénico estratificado em várias camadas (oposto a homeómero).

**Hialino** – Transparente, que não apresenta cor.

**Hifas** – Elementos filamentosos que constituem o aparelho vegetativo dos fungos. Ao conjunto das hifas chama-se micélio.

**Himénio** – Camada constituída por ascos e paráfises dispostos ordenadamente.

**Homeómero** – Talo líquénico homogéneo, não estratificado em camadas.

**Imbricado** – Filídios muito aproximados, geralmente sobrepostos como telhas ou escamas de peixe.

**Isídios** – Prolongamentos ou protuberâncias corticadas constituídos por córtex e uma camada de algas. Apresentam formas variadas e surgem na superfície superior do talo, em zonas específicas ou difusos. São estruturas reprodutoras vegetativas que se destacam facilmente do talo.



**Isopoluído** – Mesmos níveis/valores de poluição.

**Juláceo** – Ramo ou eixo com aspecto cilíndrico, geralmente como resultado dos filídios serem imbricados.

**Labriforme (sorálio)** – Com aspecto de lábio, marginal, convexo e mais ou menos alargado.

**Lacínias** – Ramos alargados e aplanados de um líquene fruticuloso.

**Laminar** – Que está presente na lâmina (face superior de um líquene).

**Lanceolado** – Com a forma de uma lança, estreito e atenuado desde próximo da base.

**Laxo** – Frouxo ou pouco denso.

**Lecanorino** – Apotécio com margem talina.

**Lecideíno** – Apotécio sem margem talina.

**Leprarioso** – Talo liquénico de aparência pulverulenta ou granuliforme, constituído por hifas fúngicas e alga, sem córtex mesmo nos estágios mais jovens.

**Linear** – Muito longo e estreito com os lados paralelos; mais estreito que ligulado.

**Lirelas** – Apotécios pequenos e alargados, com o himénio em forma de fenda, às vezes ramificados, semelhantes a escrita egípcia.

**Lobarion** – Comunidades epífitas dominadas por espécies de *Lobaria* e espécies associadas (representativas de habitats com continuidade ecológica).

**Lobo** – O maior segmento do filídio quando este é dividido.

**Lóbulo** – Um pequeno lobo; ou o menor segmento de um filídio com segmentos desiguais.

**Maculiforme** – Em forma de mancha de cor diferente do que a rodeia.

**Margem talina** – Margem de um apotécio com camada gonial (fotobionte).

**Mazédios** – Apotécios em que o himénio se transformou numa massa pulverulenta composta por numerosos ascósporos, com resíduos das paredes dos ascos, e paráfises.

**Medula** – Camada de hifas fúngicas laxa, abaixo do córtex superior e da camada gonial.

**Micobionte** – O parceiro fúngico da relação simbiótica dos líquenes.



**Microscopia** – Conjunto de técnicas e métodos destinados a tornar visíveis objetos demasiado pequenos à percepção do olho humano.

**Monóicas** – Plantas com os órgãos sexuais sobre o mesmo indivíduo.

**Muriforme (esporos)** – Constituído por septos longitudinais e transversais, com aspecto de 1 muro de tijolos.

**Nervura ou costa** – Nos filídios corresponde à banda longitudinal de células alongadas, geralmente de paredes espessadas, com mais de uma camada de células de espessura.

**Nitrófilas** – Espécies que preferem substratos com azoto assimilável ou ambientes ricos em compostos azotados.

**Obovado** – Com a forma de um ovo, com ápice mais largo do que a base.

**Oblongo** – Em forma de elipse alongada, com o eixo maior três a seis vezes mais longo que o menor.

**Obtuso** – Rombo, largo arredondado, num ângulo maior do que 90°.

**Oosfera** – Gâmeta feminino produzido no arquegónio.

**Opérculo** – Cobertura da boca da cápsula, destacando-se quando os esporos estão maduros; existe geralmente só nos musgos.

**Orbicular** – Arredondado, quase circular.

**Ostíolo** – Abertura de um peritécio ou de um picnídeo.

**Ovado** – Em forma de ovo.

**Papila** – Projecção sólida da superfície celular.

**Papiloso** – Com papilas.

**Paráfises (líquenes)** – Filamentos estéreis do fungo, ramificados ou não, em posição  $\pm$  perpendicular à sua superfície, situados entre os ascos e fixos na base, formando parte do himénio dos corpos frutíferos.

**Pé** – Porção basal do esporófito de um briófito, embebido nos tecidos do gametófito e que serve como órgão de sustentação.

**Pedunculado** – Quem tem um pedúnculo.

**Pendente** – Descaído para baixo.

**Perene** – Que perdura, duradouro.

**Perianto** – Órgão de origem foliar que envolve o arquegónio na maioria das hepáticas folhosas.

**Perístoma** – Estrutura circular formada por um número par de dentes, organizados numa ou duas fiadas que se desenvolvem na margem da cápsula; colabora na dispersão dos esporos.

**Peritécios** – Corpos frutíferos em forma de frasco ou de pêra (piriformes), frequentemente parcial ou completamente imersos no talo, onde os ascos se encontram encerrados, de forma que os esporos apenas podem sair para o exterior por uma abertura no extremo superior (ostíolo).

**Pioneiro** – Que aparece em primeiro lugar.

**Picídeo** – Tipo de estrutura reprodutora assexual de fungos e alguns líquenes. A morfologia é diversa podendo estar incluído no talo e abrir para o exterior por um poro (ou vários) chamado ostíolo.

**Pinado** – Ramificado como uma pena, com numerosos ramos num plano e em lados opostos no caulóide.

**Piriforme** – Em forma de pêra.

**Placodióide** – Líquene crustáceo aderente ao substrato em toda a sua extensão.

**Pleurocárpico** – Musgos que crescem prostrados; oposto a acrocárpico.

**Polarilocular (ascósporo)** – Biclular, com as células separadas por um septo perfurado.

**Polimórfico** – Que apresenta várias formas, variedade dentro da mesma espécie ou taxon.

**Pústula** – Partes convexas do talo líquénico, mais ou menos proeminentes.

**Pustulado** – Com pústulas.

**Protalo** – Linha delimitante na periferia do talo de alguns líquenes, de cor diferente do restante talo.

**Propágulos ou gemas** – Estruturas constituídos por uma ou várias células, formados nos gametófitos de determinadas espécies; podem ter origem a partir do talo, dos filídios, dos caulóides ou dos rizóides.

**Propágulos vegetativos** – Corpos formados por uma ou várias células, produzidos pelo próprio líquene, que contêm o fungo e o fotobionte, podendo ser facilmente destacados do talo quando tocados por animais, por vegetação, pela água ou

pela acção do vento.

**Prostrado** – Aplanado no solo; rastejante.

**Protonema** – Estrutura filamentosa ou talosa resultante da germinação do esporo e que origina um ou mais gametófitos.

**Pruína** – Revestimento geralmente esbranquiçado e pulverulento do talo e dos apotécios de alguns líquenes, formado por cristais diminutos, que gera uma alteração da cor do talo ou dos apotécios quando estão secos.

**Pseudocifelas** – Pequenas interrupções/ descontinuidades do talo, semelhantes a cifelas, por onde afloram hifas medulares, com forma de mancha, de linha ou de retículo, situadas tanto na face superior como na face inferior, com uma função importante nas trocas gasosas (funciona como um poro respiratório).

**Pseudopodécio** – Talo secundário, derivado do talo principal, vertical, sólido, e geralmente não ramificado.

**Pulverulento** – Com o aspecto de pó, ou como se estivesse coberto de pó.

**Pústulas** – Partes convexas do talo liquénico, muitas vezes proeminentes.

**Recurvado** – Curvado para baixo (abaxialmente) e para dentro.

**Ritidoma** – Córtex das plantas lenhosas.

**Rizinas** – Extensões do córtex inferior do líquene, semelhantes a raízes, constituídas unicamente por um número variável de hifas, com a função de fixar o talo ao substrato.

**Rizóide** – Estrutura filamentosa semelhante a uma raiz que tem a função de fixação; nas hepáticas e antóceros é unicelular, nos musgos é multicelular com paredes oblíquas.

**Saxícola ou epilítico** – Que cresce sobre rochas.

**Seda** – Estrutura alongada do esporófito, como um pedúnculo entre a cápsula e o pé.

**Séssil** – Que se insere directamente pela base na ausência de qualquer eixo de suporte.

**Simbiose** – Relação mutuamente vantajosa entre dois ou mais organismos vivos de espécies diferentes. Na relação simbiótica, os organismos agem ativamente



(o que distingue de “comensalismo”) em conjunto para proveito mútuo, o que pode acarretar especializações funcionais de cada espécie envolvida.

**Sinóico** – Com anterídios e arquegônios misturados, formados no mesmo gametângio.

**Sorálio** – Conjunto de sorédios.

**Sorédios** – Propágulos vegetativos constituídos por porções da medula, formados por células do fotobionte rodeadas por uma camada de hifas fúngicas, sem córtex e que podem apresentar formas muito variadas. Podem encontrar-se difusos na superfície do talo ou surgirem apenas em áreas específicas.

**Substrato** – Algo que serve de base ou suporte.

**Subulado** – Delgado, roliço e longamente acuminado.

**Sulcado** – Com sulcos longitudinais profundos.

**Talo** – Gametófito aplanado, não diferenciado em caulóide e filídios.

**Terminal** – No ápice, na ponta ou no extremo distal; oposto a basal.

**Taxon (pl. taxa)** – Unidade sistemática de qualquer classificação biológica.

**Terrícola** – Que se desenvolve ou crescendo sobre o solo.

**Tomentoso** – Com um conjunto de rizóides muito densos, que cobrem muitas vezes o eixo ou caulóide.

**Túrgido** – Rígido, inchado ou firme.

**Uni-estratificado** – Composto por uma camada de células; aplica-se a filídios com uma camada de células de espessura.

**Unisseriado** – Composto por uma série; aplica-se a ascos com apenas uma série de ascósporos no seu interior.

**Urceolado** – Muito côncavo; aplica-se a sorálios muito escavados no talo.

**Ventral** – Superfície inferior, próxima do substrato. Nos musgos, a superfície adaxial dos filídios; oposto a dorsal.

**Vesiculososo** – Que contém vesículas.

**Zigoto** – Oosfera fecundada; correspondendo já à fase diplóide.



## Bibliografia

Brodo, I.M., Sharnoff, S.D., Sharnoff, S. (2001). *Lichens of North America*. Yale University Press, New Haven and London. 795 pp.

Clauzade, G. & Roux, C. (1985). *Likenoj de Okcidenta Eŭropo*. Ilustrita Determinlibro. Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest, N. S., Nr. Spec. 7. 893 pp.

Figueira, R. (2002). *Desenvolvimento de um sistema de biomonitorização ambiental*. Tese de doutoramento. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. 217 pp.

Garcia, C. (2006). *Briófitos epífitos de ecossistemas florestais em Portugal*. Biodiversidade e conservação. Tese de Doutoramento. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. 415 pp.

Hallingbäck, T. & Hodgetts, N. (compilers). (2001). *Mosses, Liverworts, and Hornworts. Status Survey and Conservation Action Plan for Bryophytes*. IUCN/SSC Bryophyte Specialist Group. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. 106 pp.

Jones, M.P. (1999.) Notes on the distribution and composition of epiphytic lichen communities with *Nephroma laevigatum* Ach. in Portugal. *Portugaliae Acta Biologica*, sér. B, 18: 51–120.

Nimis P.L. (1993). *The Lichens of Italy*. An annotated catalogue. Museo Regionale di Scienze Naturali. Torino. Monogr. 12. 897 pp.

Nimis P.L., Scheidegger C. & Wolseley P.A. (eds) (2002). *Monitoring with Lichens – Monitoring Lichens*. NATO science series IV: Earth and Environmental Sciences, vol. 7. 408 pp.

Nylander, M.W. (1866) Les Lichens Du Jardin Du Luxembourg. *Bulletin de la Société Botanique de France*, 13, 364–371.

Purvis O. W., Coppins B.J., Hawksworth D. L., James P. W. & Moore D.M., Eds. (1992). *The Lichen Flora of Great Britain and Ireland*. Natural History Museum Publications, London, 710 pp.

Purvis, W. (2000). *Lichens*. Life Series. The Natural History Museum, London. 112 pp.

Sérgio, C., Carvalho, P. & Garcia, C. (2009). *Guia de campo de briófitos e líquenes das florestas portuguesas*. Jardim Botânico, Museu Nacional de História Natural. 119 pp.

Sérgio, C., Garcia, C., Sim-Sim, M., Vieira, C., Hespanhol, H. & Stow S. (2013). *Atlas e Livro Vermelho dos Briófitos ameaçados de Portugal (Atlas and Red Data Book of Endangered Bryophytes of Portugal)*. MUHNAC. Documenta. Lisboa. 464 pp.

Sérgio, C., Sim-Sim, M. (1985). Estudo da poluição atmosférica no estuário do Tejo. A vegetação epitética como biondicadora. *Portugaliae Acta Biol., Sér. B, Sist.* 14: 213–244.

Sérgio, C., Sim-Sim, M., & Figueira, R. (2000). *Monitorização da deposição de metais pesados em Portugal, baseada em espécies de briófitos. Calibração e modelação*. Programa específico para o Ambiente DGA (PEAM/AMA/605/95).

Sérgio, C., Carvalho, P., Garcia, C.A., Almeida, E., Novais, V., Sim-Sim, M., Jordão, H., Sousa, A.J. (2016) Floristic changes of epiphytic flora in the metropolitan Lisbon area between 1980–1981 and 2010–2011 related to urban air quality. *Ecological Indicators*, 67, 839–852.

Skye, E. 1968. Lichens and air pollution. *Acta Phytogeogr. Suec.* 52: 1–123.

Travassos, D. (coord.) (2009). *Guia dos parques, jardins e geomonumentos de Lisboa*. Câmara Municipal de Lisboa. 375 pp.

Wirth, V., Düll, R., Llimona, X., Ros, M.R. & Werner, O. (2004). *Guia de Campo de los Líquenes, Musgos y Hepáticas*. Editorial Omega. 589 pp.







É preciso saber olhar...  
Não basta passar de raspão os olhos  
sobre um musgo... É preciso olhar.  
Mas olhar também não chega  
se só tocar o orvalho que o cobre.  
Temos de ir mais além.  
Se ficássemos pelas gotículas frescas,  
brilhantes e embaciadas que cobrem  
um veludo verde, seco, regado  
pela humidade da madrugada,  
não teríamos uma boa visão  
da vida verde e verdadeira.

Teresa Gomes