

7. Os líquenes

(leitura recomendada Graham *et. al.* Capítulos 9.3 e 24)

Os líquenes são por definição associações simbióticas entre um elemento fúngico (micobionte) e pelo menos um elemento fotossintético (fotobionte), que poderá ser uma alga verde ou uma cianobactéria.

Os líquenes constituem um grupo biológico, sendo classificados de acordo com a sistemática dos fungos, estimando-se o número de espécies em cerca de 17.000. A maior parte das associações líquénicas incluem *Ascomycetes*; mas existem igualmente associações líquénicas de que fazem parte *Basidiomycetes* e *Deuteromycetes*.

A simbiose líquénica envolve uma actividade fisiológica integrada. O organismo heterotrófico é o micobionte, que obtém a nutrição em carbono a partir do fotobionte. O fotobionte e micobionte estão estreitamente relacionados através de um haustório, local de transferência dos produtos fotossintetizados para o micobionte.

A morfologia do talo líquénico é determinada principalmente pelo micobionte. No entanto, a contribuição do fotobionte para a morfogénese do líquene é importante, dado que apenas após o estabelecimento da simbiose é que se forma um talo líquénico característico. Os líquenes são tradicionalmente divididos em quatro grupos, com base no seu aspecto morfológico: líquenes crustáceos, esquamulosos, foliáceos e fruticulosos.

Existem dois tipos de estruturas do talo dos líquenes: talos homómeros e talos heterómeros. Nos primeiros, o fotobionte está uniformemente distribuído, na totalidade ou quase totalidade do talo. Nos líquenes com estrutura heterómera, o fotobionte forma uma camada bem diferenciada entre as camadas do micobionte.

Quanto às estratégias de reprodução os líquenes apresentam reprodução sexuada (através de esporos fúngicos que se diferenciam em estruturas especializadas como os apotécios) e vegetativa a qual inclui a fragmentação do talo e a diferenciação de estruturas como os sorédios (aglomerados de células de algas envolvidas por hifas) e os isídios (excrescências do talo com estrutura idêntica à deste).

Tal como muitos briófitos, os líquenes são poiquilohídricos, isto é, perdem água muito rapidamente, e têm a capacidade de retomar os níveis de actividade metabólica rapidamente após a rehidratação, necessitando de pequenas quantidades de água. Este conjunto de características, permite-lhes colonizar uma grande diversidade de substratos, possuindo igualmente uma ampla distribuição geográfica. Tendo em consideração a tolerância diferencial demonstrada pelas espécies líquénicas, face à poluição atmosférica e intervenções no habitat, a sua utilização em estudos de bioindicação e biomonitorização da qualidade ambiental, é cada vez mais frequente.

Do ponto de vista económico, desde há muitos anos que diversas espécies líquénicas têm sido utilizadas na tinturaria, na medicina tradicional e indústria farmacêutica. Entre os compostos isolados resultantes do metabolismo secundário, salientam-se os que possuem propriedades anti-tumorais e anti-bacterianas e outros que têm sido usados na tinturaria de algodão, seda e lã.

1. Líquenes foliáceos - Observação de aspectos macroscópicos e microscópicos de talos.

Os líquenes foliáceos possuem talos com uma estrutura dorso-ventral que se dispõem paralelamente ao substrato ao qual se fixam através de rizinas. É neste grupo de líquenes que existe maior diversidade ao nível da dimensão do talo. Nos líquenes foliáceos são frequentes as espécies com diferenciação Heterómera do talo, em que existe uma distinção das camadas tais como o cortex superior (com hifas muito compactas), camada algal (com hifas lachas e células de alga), medula (com hifas muito laxas e algumas células de alga) e córtex inferior (com hifas muito compactas), como é o caso de *Parmelia* e *Lobaria*. Também podem ser encontradas as estruturas Homómeras, em que o fotobionte está uniformemente distribuído em todo o talo, como é o caso de *Collema* e *Leptogium*, líquenes com cianobactérias. A reprodução sexuada deve-se ao fungo, pode ocorrer pela formação de ascos

contendo ascósporos em estruturas como apotécios como é o caso de *Lobaria* e *Parmelia*. A reprodução assexuada faz-se principalmente por isídios ou sorédios, frequentes em *Parmelia* e *Lobaria*.

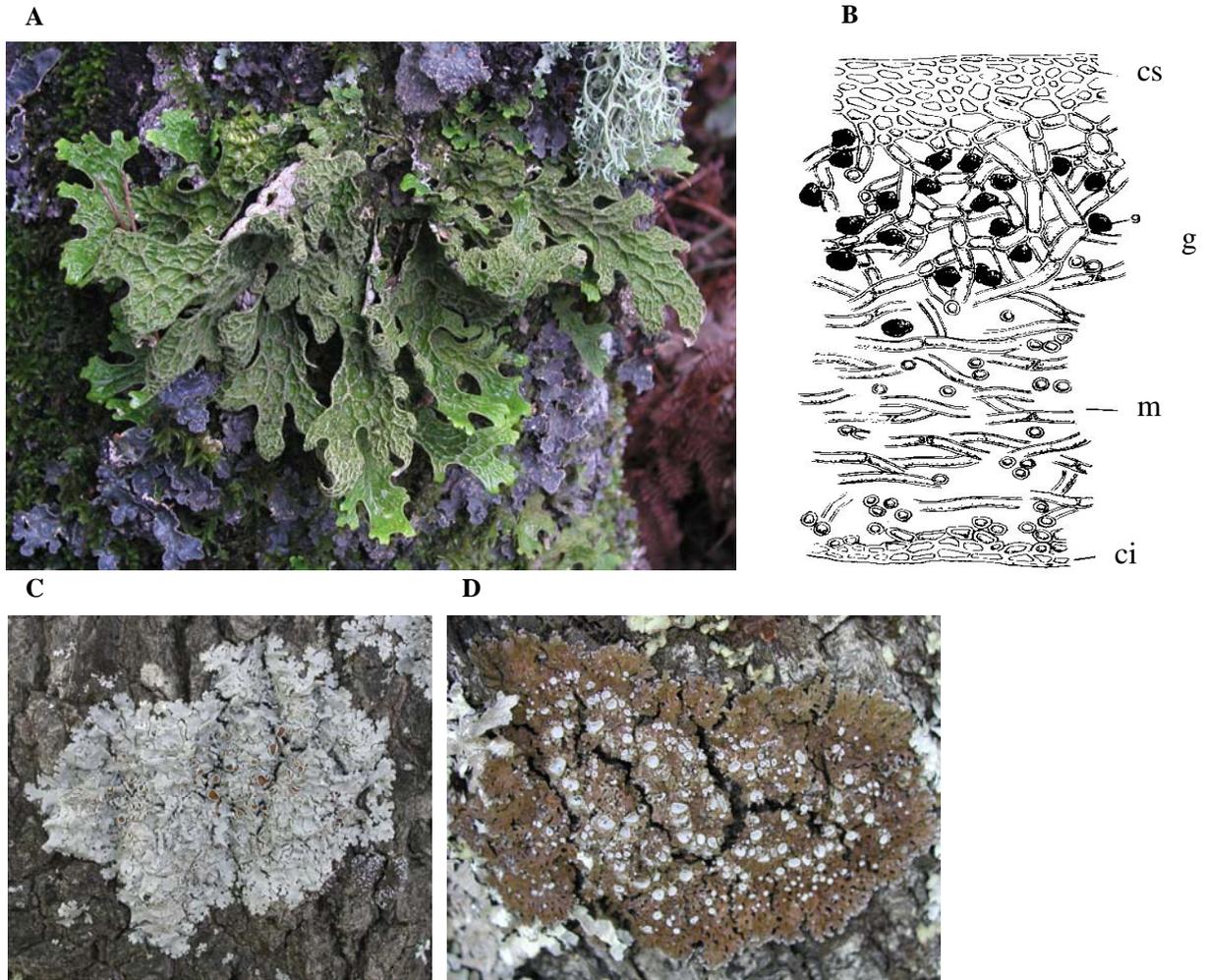


Figura 1. Alguns aspectos de líquenes foliáceos. A) Talo de *Lobaria pulmonaria*. B) Esquema de um corte transversal no talo de *Lobaria* sp. C) Talo de *Parmelia tiliacea* com apotécios. D) Talo de *Physconia* sp. com apotécios. (Fotos C. Garcia).

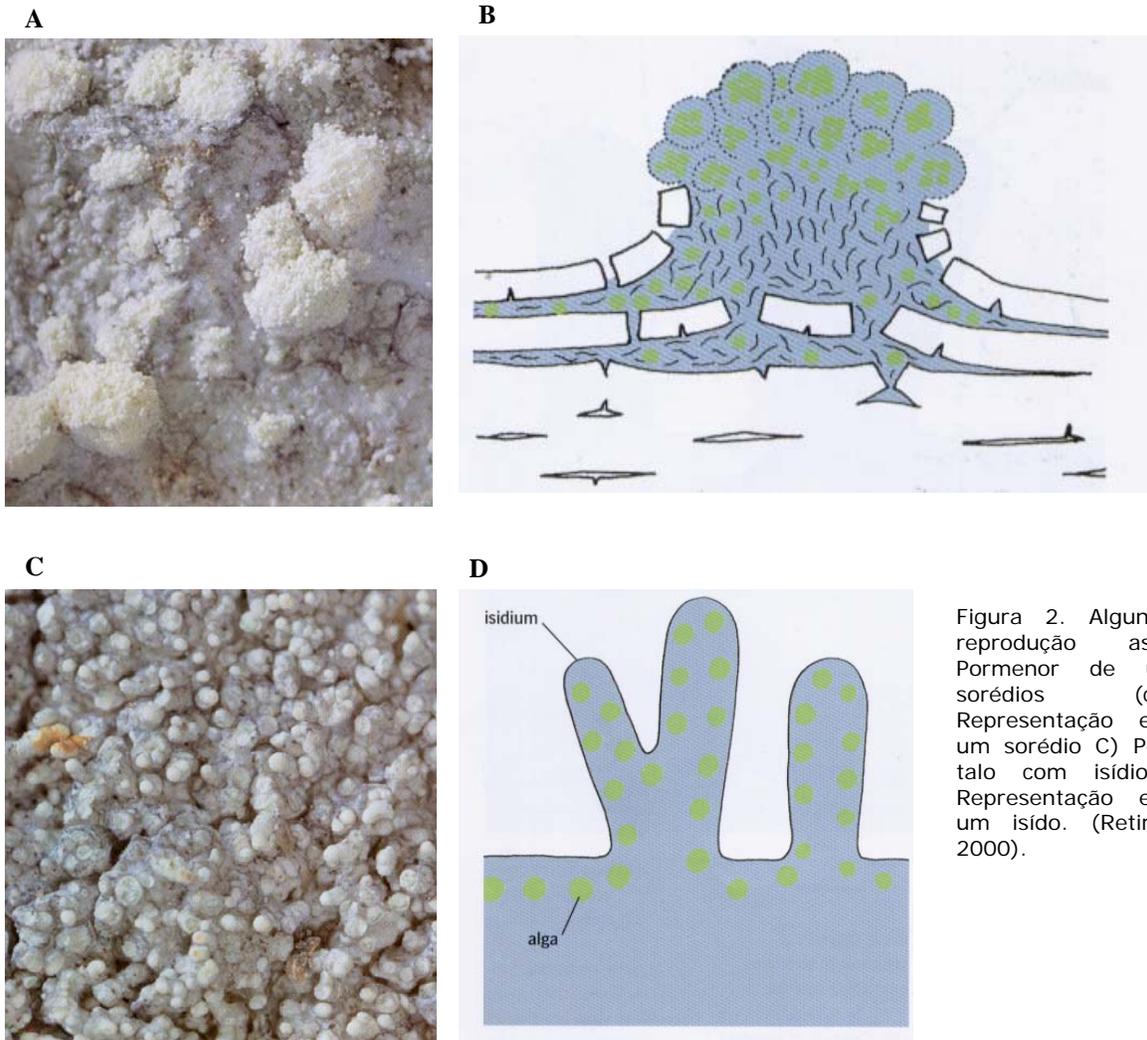


Figura 2. Alguns aspectos da reprodução assexuada. A) Pormenor de um talo com sorédios (c.20x) B) Representação esquemática de um sorédio C) Pormenor de um talo com isídios. (c.20x) D) Representação esquemática de um isído. (Retirado de Purvis 2000).

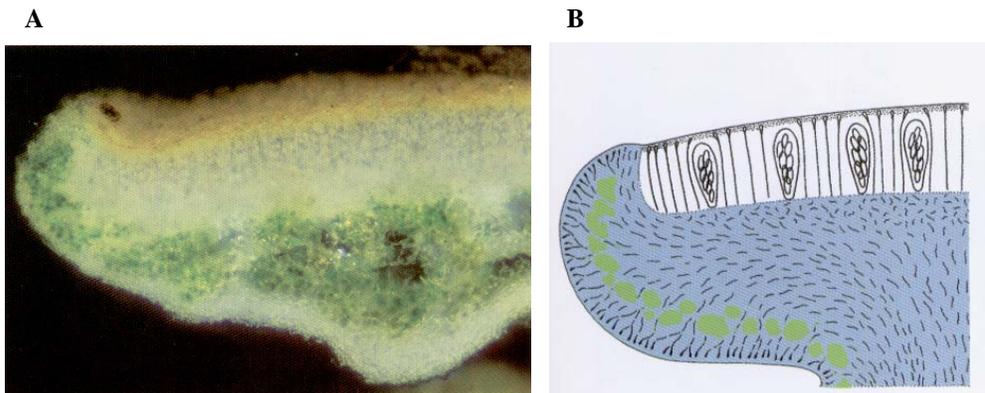


Figura 3. Aspecto da reprodução sexuada. A) Pormenor de um corte transversal num apotécio. As zonas a verde correspondem à área ocupada pelo fotobionte (c.20x) B) Representação esquemática de um corte transversal num apotécio. É possível observar a localização dos esporângios (ascos) onde ocorre se diferenciam os esporos (ascósporos). (Retirado de Purvis 2000).

Observações e questões:

- 1- Faça um corte transversal do talo de *Lobaria pulmonaria*.
- 2- Identifique no seu esquema as diferentes camadas correspondentes à estrutura interna do talo. Como se designa esse tipo de estrutura?
- 3- Coloque algumas gotas de água sobre as concavidades do talo. Espere um pouco e observe à lupa. Anote no seu caderno as alterações observadas na superfície do talo líquénico. Tente relacionar o que observou com a estratégia de vida destes organismos.
- 4- Sobre a superfície dorsal do talo, observa algumas estruturas que possam estar relacionadas com a reprodução?
- 5- Tente identificá-las com o auxílio de esquemas e fotografias.

2. Líquenes fruticulosos - Observação de aspectos macroscópicos de talos.

Dentro deste grupo, os talos apresentam um desenvolvimento em três dimensões, podendo assumir formas pendentes, erectas ou prostradas. Os lobos dos talos dos líquenes fruticulosos podem ser filamentosos e mais ou menos cilíndricos ou em forma de tira. Destacam-se sempre da superfície do substrato, ao qual se fixam por um pequeno disco. Em alguns géneros com em *Usnea*, existem espécies que, em climas tropicais, podem atingir vários metros de comprimento. No género *Cladonia*, forma-se inicialmente um talo primário e, posteriormente um talo secundário onde se desenvolvem pedúnculos que suportam os apotécios, os podécios, podendo designar-se por líquenes compostos. Os líquenes fruticulosos ramificados possuem uma razão superfície/volume elevada, a qual contribui para uma tomada e perda de água mais rápida comparativamente aos outros líquenes.

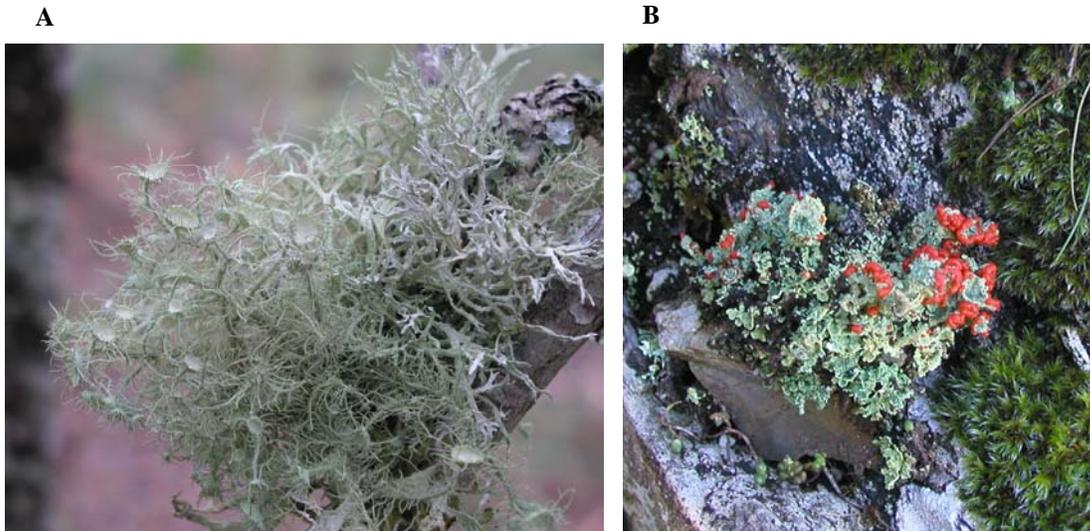


Figura 4. Alguns aspectos de líquenes fruticulosos. A) Talo de *Usnea* sp. B) Talo de *Cladonia* sp. (Fotos C. Garcia).

Observações e questões:

- 1- Observe à vista desarmada e à lupa alguns exemplares deste grupo.
- 2- Quais as características morfológicas do talo, que os permite distinguir do grupo observado anteriormente?