Ação didático-científica

Estágio de docência 2015

Líquens como bioindicadores da poluição atmosférica

Samantha Borges Faustino

Líquens como bioindicadores da poluição atmosférica

Importância do Tema

Por serem muito sensíveis à poluição do ar atmosférico, são utilizados como bioindicadores, ou seja, como organismos que expressam sintomas particulares ou respostas que indiquem mudanças em alguma influência ambiental, geralmente de forma qualitativa. Organismos com íntimas relações com a atmosfera, ao invés de seu substrato, são, particularmente, candidatos promissores para a bioindicação e, consequentemente, monitoramento da poluição do ar. Os bioindicadores provêm informações sobre a qualidade do ambiente ou de suas modificações (Käffer 2011).

Tempo previsto: 4 aulas

Séries sugeridas: Ensino Médio

Objetivos:

a) Identificar os diferentes tipos de líquens;
b) Reconhecer a sua importância na natureza;
c) Avaliar a qualidade do ar atmosférico através dos líquens.

Conteúdo abordado

Líquens, termo utilizado referente à estrutura resultante de um processo biológico de interação entre espécies, são associações simbióticas entre um componente fúngico e uma população de algas unicelulares ou filamentos (clorofíceas) ou de cianobactérias. O processo de associação é denominado liquenização e ocorre em mais de 20% de todas as espécies de fungos conhecidas, representando aproximadamente 46% dos fungos do Filo Ascomycota. Os componentes da simbiose liquênica recebem seus próprios nomes. As algas verdes e cianobactérias, por realizarem a fotossíntese, são chamadas de **fotobiontes** (foto = luz; bionte = ser vivo), enquanto os fungos constituem os **micobiontes** (mico = fungo). Assim, pode-se dizer, também, que líquen é a união de um micobionte com um fotobionte (Fig. 1) (Raven *et al.* 2014).

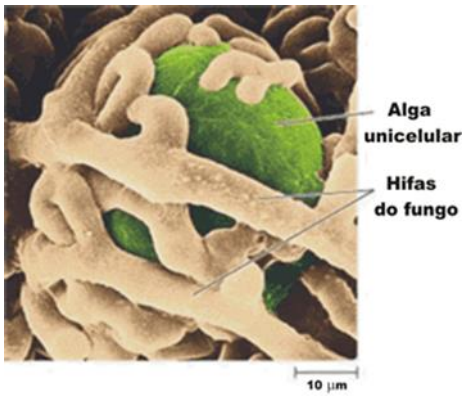

Figura 1. Microscopia eletrônica demonstrando as hifas dos fungos entrelaçadas com a alga.

Um assunto ainda bastante polêmico é se a simbiose liquênica é um tipo de mutualismo (em que ambos os componentes se beneficiam da associação) ou um parasitismo controlado (em que o fungo usa o fotobionte para produzir alimento). A visão de mutualismo é a mais difundida. Contudo, geralmente o micobionte e o fotobionte estão bem organizados no talo (Fig. 2a), de modo que alguns especialistas sugeriram que o fungo "escraviza" o fotobionte, mantendo-o aprisionado em seu talo (Fig. 2b). Experimentos sobre esse tema são difíceis de realizar, de modo que ainda não se tem uma resposta conclusiva sobre o assunto. Mas uma ideia simples para expressar o que é um líquen seria um fungo que cultiva fotobiontes entre as hifas de seu micélio (Goward et al. 1994, Marcelli 2006 *apud* Spielmann 2006).

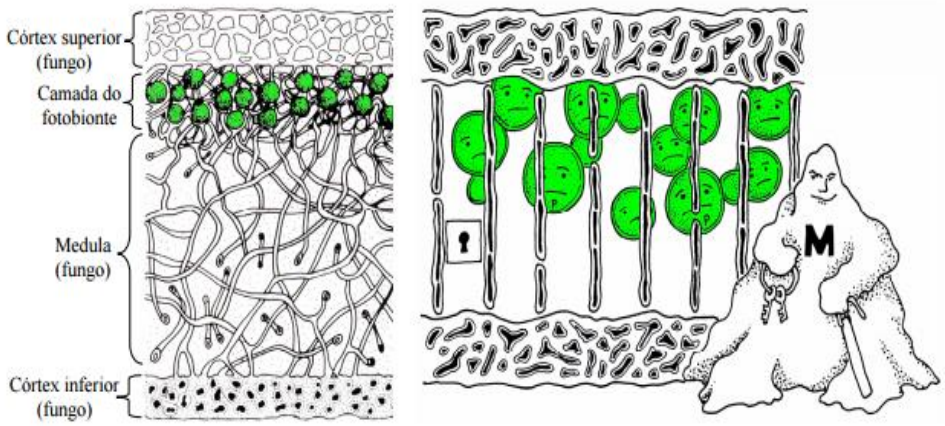

Figura 2. (a). Estrutura geral de um líquen mostrando a organização em camadas. (b). Uma visão da relação de parasitismo controlado entre micobionte e fotobionte (Fonte: Spielmann 2006).

Os líquens podem ocorrer nos mais variados substratos. Podem se fixar em troncos e suas ramificações, no solo, sobre rochas ou folhas, e às vezes até sobre plásticos, sendo capazes de colonizar ambientes extremos em umidade e temperatura (Melo *et al.* 2013). São encontrados geralmente crescendo sobre o substrato e não dentro dele.

O tipo de substrato em que um fungo liquenizado cresce pode ser importante na identificação, já que, muitas vezes, determinadas espécies são bastante seletivas. Como exemplos temos os líquens que crescem:

• sobre o córtex das árvores (Fig. 3a) → cortícolas ou corticícolas;

• sobre rochas (Fig. 3b) → saxícolas (saxon = rocha);

• sobre o solo (Fig. 3c) → terrícolas;

• junto com musgos (Fig. 3d) → muscícola

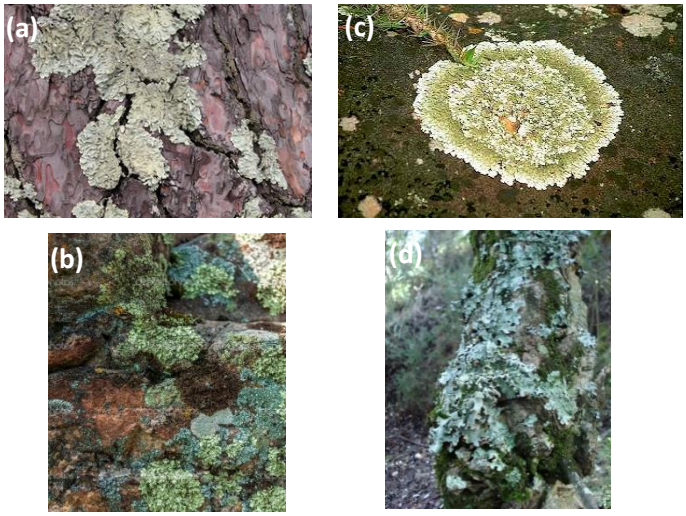

Figura 3. Diferentes tipos de crescimento de líquens. (a) Líquens cortícolas, (b) Líquens saxícolas, (c) Líquens terrícolas e (d) Líquens muscícola.

São encontrados em todas as regiões do mundo e, geralmente, em áreas submetidas a condições climáticas severas. Mesmo com a capacidade de sobreviverem em diferentes ambientes, os líquens mostram alta sensibilidade a poluentes não somente pela diminuição da sua vitalidade, como por sintomas externos característicos (Saiki et al. 2007). A grande sensibilidade está estreitamente relacionada com sua biologia. A alteração do balanço simbiótico entre o fotobionte e o micobionte pode ser evidenciada com rapidez pela ruptura desta associação. Dentre os efeitos que os poluentes podem

ocasionar na comunidade liquênica estão: a inibição do crescimento e desenvolvimento do talo, alterações nos processos metabólicos e mudanças na anatomia e morfologia (Schlensog & Schroeter 2001). O componente fotobionte do líquen é o primeiro a ser afetado, ocorrendo o desenvolvimento das anormalidades no talo, como o branqueamento da clorofila e o desenvolvimento de áreas pardas (Martins *et al.* 2008).

Por serem muito sensíveis à poluição do ar atmosférico, são utilizados como bioindicadores, ou seja, como organismos que expressam sintomas particulares ou respostas que indicam mudanças em alguma influência ambiental, geralmente de forma qualitativa. Os líquens apresentam íntimas relações com a atmosfera, ao invés de seu substrato. São, particularmente, candidatos promissores para a bioindicação e, consequentemente, monitoramento da poluição do ar. Os bioindicadores provêm informações sobre a qualidade do ambiente ou de suas modificações (Käffer 2011).

Materiais Necessários: Os materiais necessários para realização desta atividade são: lápis, caderno, lupas, máquinas fotográficas e cópias da Tabela 1

Proposta:

Local a ser realizada a atividade –

Pré visita - Selecionar dois locais para o estudo do meio - ambiente natural e ambiente poluído impactado, urbanizado.

O professor deverá selecionar dois locais: ambiente preservado e ambiente impactado. Os ambientes naturais podem ser: Jardim Botânico, Praças, Parques, Escola, Unidades de Conservação.

Após a seleção dos locais, o professor deve viabilizar a visita a esses espaços. Caso os locais selecionados sejam Unidades de Conservação ou Jardim Botânico, o professor ou a escola deve entrar em contato e realizar o agendamento.

Proposta visita – Estudo do meio

A atividade prática consiste na comparação dos líquens presentes em dois tipos de ambientes: Um ambiente arborizado, preservado, e outro ambiente com bastante fluxo de

poluentes, de forma que os alunos possam correlacionar sua presença ou ausência de liquens com o tipo de ambiente.

Durante a visita, o professor poderá separar os alunos em grupos. Cada grupo deverá observar os troncos de árvores, identificar as diferenças entre os ambientes em relação aos organismos presentes nos troncos, coloração de suas estruturas e formular hipóteses para explicar as diferenças encontradas. As observações de cada grupo devem ser registradas na tabela de observação

Após as duas visitas com os respectivos levantamentos, os alunos devem expor suas hipóteses e defender suas conclusões.

1. *Discussão em sala de aula – Pós visita*

2. Após a visita nos dois ambientes para comparação e o levantamento de todas as informações em sala de aula, cada grupo formado durante a visita deve expor suas hipóteses e defender suas conclusões.

Sugestão de leitura

Martins, S.M.A., Käffer, M.I., Lemos, A. 2008. Liquens como bioindicadores da qualidade do ar numa área de termoelétrica, Rio Grande do Sul, Brasil. Hoehnea 35(3): 425-433.

De Melo, E.M., Silva, J.M., Santana, M. dos A., Filho, A.B.L. & Silva, D.L. 2013. Inventário parcial de Liquens corticícolas crostosos e microfoliosos presentes ao do canal Derby-Tacaruna, Recife, Pernambuco, Brasil. XIII Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão. Recife.

Käffer, M. I. 2011. Biomonitoramento da qualidade do ar com uso de liquens na cidade de Porto Alegre, RS. Porto Alegre. Universdade Federal do Rio Grande do Sul. Tese. 220p.

Lücking, R., Sipman, H.J.M. & Tenorio, L.U. 2004. Guía para géneros de líquenes tropicales. Ticolichen – The Costa Rican Lichen Biodiversity Inventory. Field Museum.

Raven, P.H., Eichhorn, S.E., Evert, R.F. 2014. Biologia Vegetal. 8° Ed. Guanabara Koogan.

Saiki, M., Fuga, A., Alves, E.R., Vasconcellos, M.B.A. & Marcelli, M.P. 2007. Biomonitoring of the atmospheric pollution using lichens in the metropolitan area of São Paulo city, Brazil. Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry 127 (1): 213-219.

Schlensog, M. & Schroeter, B. 2001. A new method for the accurate *in situ* monitoring of chlorophyll a fluorescence in lichens and bryophytes. The Lichenologist 33: 443-452.

Spielmann, A.F. 2006. Fungos Liquenizados (Liquens). Acesso em Julho de 2015. <**http://www.biodiversidade.pgibt.ibot.sp.gov.br/estagio_docencia/estagio_docencia.htm**>