



Líquens como bioindicadores da qualidade do ar na Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Ponta Grossa

Lichens as bioindicators of air quality at the Federal Technological University of Paraná, Campus Ponta Grossa

Amanda Emanuelle Aparecida Alves¹,
Pedro Henrique Vieira² Giovanne Cuchinelli³, Jézili Dias de Geus⁴

RESUMO

A poluição atmosférica é um dos problemas atuais mais discutidos dentro e fora da ciência. Com a crescente dos grandes centros urbanos, essa condição vem piorando e gerando consequências irreversíveis para o meio ambiente e para a humanidade. O monóxido de carbono, dióxido de nitrogênio são os poluentes presentes nas grandes áreas urbanas, e segundo estudos os que mais impactam o meio ambiente. Sendo assim, em função desses poluentes cada vez mais presentes nos grandes centros urbanos, pesquisadores vêm defendendo a implementação de indivíduos bioindicadores na tentativa de obter respostas precisas quanto à presença ou não de poluentes em determinada área. O uso líquens como bioindicadores revela-se um método simples e fácil de monitoramento da poluição como avaliação inicial da qualidade do ar. Sendo assim, o presente trabalho tem como objetivo verificar os líquens como organismos bioindicadores de poluentes no na Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Ponta Grossa e realizar a divulgação científica deste material através de rede social.

PALAVRAS-CHAVE: Biomonitoramento; Divulgação científica; Poluição atmosférica. .

ABSTRACT

Atmospheric pollution is one of the most discussed current problems within and outside science. With the growth of large urban centers, this condition is getting worse and generating irreversible consequences for the environment and humanity. Carbon monoxide and nitrogen dioxide are the pollutants present in large urban areas, and according to studies, those that most impact the environment. Therefore, due to these pollutants increasingly present in large urban centers, researchers have been advocating the implementation of individual bioindicators in an attempt to obtain accurate answers regarding the presence or absence of pollutants in a given area. Using lichens as bioindicators proves to be a simple and easy method of monitoring pollution as an initial assessment of air quality. Therefore, the present work aims to verify lichens as bioindicator organisms of pollutants at the Federal Technological University of Paraná, Ponta Grossa Campus and carry out the scientific dissemination of this material through social networks.

KEYWORDS: Biomonitoring; Scientific divulgation; Atmospheric pollution.

¹ Voluntária. Licenciatura em Ciências Biológicas. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, Paraná, Brasil. E-mail: amandaalves.2001@alunos.utfpr.edu.br. ID Lattes:3178096482298265.

² Voluntário. Licenciatura em Ciências Biológicas. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, Paraná, Brasil. E-mail:pedrohvs.22@gmail.com. ID Lattes:5350550918528983

³ Bolsista do PROREC. Licenciatura em Ciências Biológicas. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, Paraná, Brasil. E-mail:giovanne.camargo20@gmail.com . ID Lattes:0998496762501538

⁴ Docente na Licenciatura em Ciências Biológicas no Departamento Acadêmico de ensino. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Ponta Grossa. E-mail: diasj@utfpr.edu.br. ID Lattes: 5208125500553360.



INTRODUÇÃO

A poluição do ar, em áreas urbanas, vem crescendo desenfreadamente graças às atividades antropogênicas de produção e consumo de energia necessárias à humanidade. Essa poluição é classificada não apenas pela quantidade de elementos poluentes, mas sim pela topografia e seus tipos presentes na atmosfera. Segundo o Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2018) os poluentes atmosféricos que mais impactam, são os poluentes atmosféricos perigosos (PAP's), o dióxido de nitrogênio (NO₂), monóxido de carbono (CO), oxidantes fotoquímicos e óxidos de enxofre (SO_x), chumbo (Pb) e materiais particulados.

Visto a presença desses poluentes atmosféricos, autores defendem a utilização de organismos bioindicadores compatíveis na detecção de alterações ambientais em áreas urbanas, sinalizando ou não a presença de poluentes (KLUMPP, 2001). Vale ressaltar que os bioindicadores não são capazes de especificar qual é o poluente quanto a sua formação química, por isso ele é, muitas vezes, associado a outros métodos de identificação.

O uso de organismos cosmopolitas têm ganhado palco dentre as pesquisas, principalmente no monitoramento da qualidade do ar, fornecendo informações precisas e seguras em relação à presença e os efeitos da poluição sobre a humanidade. No Brasil o uso de organismos mais simples como os musgos e líquens são recorrentes, pois apresentam especificidades a substratos, pH, temperatura ou até mesmo a componentes particulares presentes no ar, atuando como um relevante bioindicador da qualidade atmosférica do ar (MAKI, et al. 2013).

Os líquens são uma associação simbiótica entre algas verdes filamentosas (fotobiontes) e um componente fúngico (micobiontes), esse tipo de simbiose é uma relação interespecífica entre dois indivíduos ou mais de espécies diferentes, permitindo que ambos vivam com vantagens mútuas (GOWARD et al., 1994). Estudos apontam que existem mais de 20 mil espécies que variam de acordo com tamanho, cor, forma e habitat. Podendo assim viver nos locais mais inóspitos da terra, que vão desde as regiões desérticas, Ártico e montanhas, até as mais comuns como nos muros, árvores e pedras da cidade (GOWARD et al., 1994). No Brasil são hoje conhecidas aproximadamente 2.850 espécies, sendo 912 listadas para o Rio Grande do Sul e 222 para as áreas de Floresta Ombrófila Mista (SPIELMANN, 2006).

Sua morfologia apresenta um caule, denominado de talo, por não apresentar caule ou folhas. Esse talo pode se apresentar de diversos tipos quanto ao seu crescimento, podendo ser crostoso, folioso, fruticoso e esquamuloso. Com sua grande diversidade eles podem atingir em sua maioria poucos centímetros, variando até vários diâmetros de comprimento. Além disso, segundo Goward *et al.* (1994), as especificidades físicas e químicas da casca da árvore ou habitat escolhido pelo organismo, como a dureza, pH, composição de macro e micronutrientes e textura, são essenciais para o estabelecimento ou não das comunidades líquênicas. Eles são indicadores extremamente sensíveis a qualquer tipo de poluição atmosférica, principalmente ao dióxido de enxofre, pois não possuem estômatos e cutícula, permitindo que os gases absorvidos se difundam pelo tecido chegando ao fotobionte.

Por isso, quando há uma grande quantidade de poluição atmosférica em determinada área, acontece um fenômeno denominado de "deserto líquênico", caracterizado pelo desaparecimento completo de líquens da área afetada pela poluição (SPIELMANN, 2006).

Em vista disso, este trabalho objetiva verificar se há ocorrência de comunidades liquênicas que possam ser utilizados como bioindicadores da qualidade do ar na Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Ponta Grossa e divulgar estas informações através de postagens em redes sociais, buscando levar a ciência e tecnologia ao público não especializado, utilizando várias técnicas, recursos, linguagens, formatos e meios de comunicação de modo a tornar o conhecimento compreensível e acessível

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no *campus* da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, no município de Ponta Grossa - Paraná, o qual está localizado no segundo Planalto Paranaense da região dos campos gerais. É o quarto mais populoso do estado com 358,367 habitantes, apresentando um clima subtropical mesotérmico (Cfb) e 97,10 km² de área urbanizada, segundo dados do IBGE (IBGE, 2022).

A Universidade Tecnológica Federal do Paraná, *campus* Ponta Grossa, fica localizada no Jardim Carvalho, bairro que fica a 6,4 km de distância do centro da cidade. O campus apresenta áreas de construções em meio a áreas arborizadas, onde foi analisada a ocorrência de comunidades liquênicas no estacionamento frontal da Universidade.

O estacionamento frontal da universidade é o estacionamento mais próximo à via de acesso principal ao campus, e é utilizado tanto por alunos quanto por visitantes, durante todos os dias da semana. Por isso foi a área escolhida para a pesquisa, visando analisar se mesmo em uma área de maior concentração de veículos e poluentes, as comunidades liquênicas conseguiriam se estabelecer.

O levantamento das comunidades liquênicas na área foi realizado em um grupo populacional de 44 árvores, sendo a maioria indivíduos adultos e bem estabelecidos (Figura 1).

Figura 1 - Indivíduo adulto



Fonte: Autoria própria (2023)

Durante o levantamento quantitativo das comunidades, para a avaliação da cobertura das comunidades liquênicas nos troncos da área, foram empregados níveis de cobertura a cada indivíduo, variando em 3 níveis. Sendo, nível 1 cobertura baixa, nível 2 cobertura média e nível 3 cobertura alta, e os indivíduos que ficaram abaixo do nível 1, coincidentemente eram indivíduos em fase de crescimento. Essa análise foi feita de forma

visual, já que o objetivo da pesquisa é verificar a ocorrência ou não das comunidades, e descritiva, indivíduo por indivíduo, coletando informações como a ocorrência ou não de comunidades, a morfologia dos líquens, o nível de cobertura em que o indivíduo se encontrava e a espécie. A fim de obter dados quanto à cobertura, tipos de casca, já que esses fatores são cruciais para o estabelecimento liquênico.

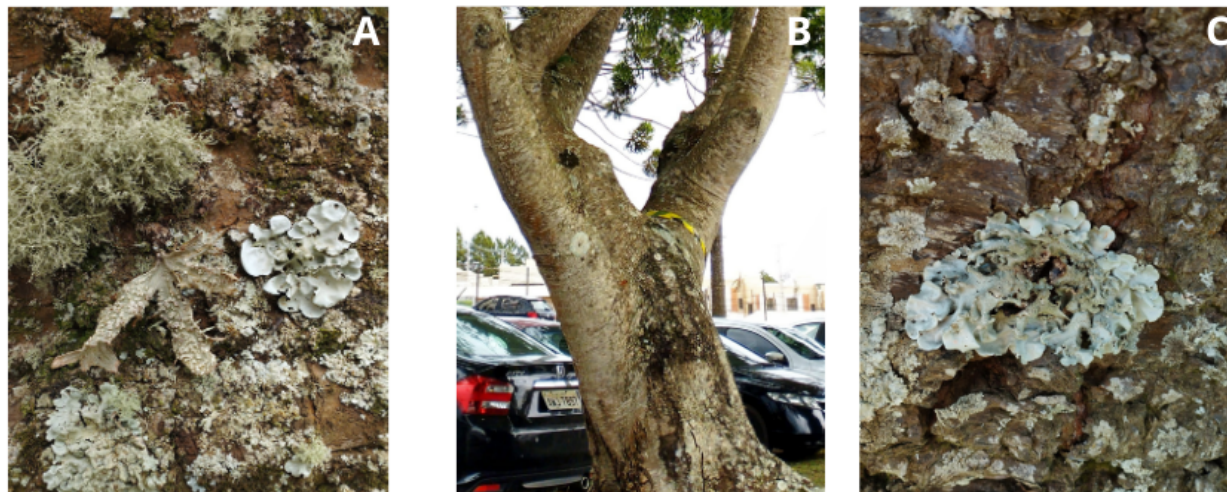
RESULTADOS E DISCUSSÕES

Estudos apontam que os líquens têm preferências por certas texturas de cascas presentes nos troncos das árvores. Na área amostrada haviam dois tipos de troncos, denominados de liso e rugoso. Após a análise foi constatado que dos 44 indivíduos, 11 (26,2%) apresentavam casca lisa, 28 (61,9%) casca rugosa e 5 (11,9%) ainda eram indivíduos em crescimento (muda).

Durante a pesquisa, foi possível notar que os líquens classificados como foliosos se desenvolvem melhor em troncos em que a casca assume a classificação rugosa, por conta do grau de retenção de umidade da casca. Já os crustosos, têm preferência por troncos lisos, como defendido por Hawksworth (1975).

Dentre as comunidades liquênicas dos organismos da área estudada, foram identificados três tipos de líquens, os foliosos (família *Parmelia* e *Parmotrema*), crustosos e fruticosos (família *Ramariaceae*). Os foliosos e crustosos apresentam uma ocorrência maior comparado aos fruticosos (Figura 2). Os dados coletados sobre a cobertura liquênica mostraram que, dos 44 indivíduos, 18 indivíduos estavam no nível 1; 15 no nível 2; 6 no nível 3 e 5 estavam presentes em árvores jovens.

Figura 2 - Fruticoso (A) Crustosos (B) e Foliosos (C)



Fonte: Autoria própria (2023)

Posteriormente ao levantamento, foram desenvolvidos materiais de divulgação científica no formato de postagens a serem veiculados futuramente em rede social -instagram- (Figura 3). Visando levar informações sobre os líquens a comunidade acadêmica do *campus*, como também a sociedade como um todo.

A divulgação científica desempenha um papel fundamental na disseminação e transposição de um saber científico em um saber mais acessível, atuando como uma ponte entre a comunidade científica e a sociedade. Por isso o material desenvolvido, conta com uma linguagem clara e esclarecedora quanto ao que são os líquens, sua morfologia, tipos e a importância dos mesmos no meio ambiente.



Figura 3. Quadro com o material desenvolvido a ser futuramente veiculado a uma rede social.



Fonte: Autoria própria (2023)



Urge a necessidade de uma divulgação com mais afinco sobre o tema com um olhar empregado no âmbito CTS, onde a ciência e tecnologia devem trabalhar juntas como meio facilitador para que o conhecimento seja transmitido para o público no geral, democratizando o conhecimentos sobre os líquens (comestíveis, medicinais, industriais e entre várias outras) fomentando a criação de políticas públicas de conservação e a informação por meios digitais acessíveis como o instagram.

CONCLUSÃO

A maior ocorrência de espécimes do tipo folioso e crostoso se dá por conta da sua alta taxa de resistência aos poluentes atmosféricos, mas também há a presença de indivíduos do tipo fruticoso, indicando uma boa qualidade de ar para o local. Ainda a proposição de divulgação científica sobre estes bioindicadores se faz necessária a comunicação científica efetiva com a sociedade, democratizando o acesso à informação científica, visando a alfabetização científica.

Agradecimento

Ao Laboratório de Botânica e Conservação da Natureza (LBCN) e a Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Câmpus Ponta Grossa.

Conflito de interesse

Não há conflito de interesse.

REFERÊNCIAS

BRASIL, MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Cidades Sustentáveis. Poluentes atmosféricos**, 2018. Disponível em:

<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/qualidadedo-ar/poluentes-atmosfericos>.

Acesso em: 4 set. 2023.

GOWARD, T. MCCUNE, B. MEIDINGER, D. **The Lichens of British Columbia, Illustrated Keys: Part 1** — Foliose and Squamulose Species. Victoria: British Columbia. Ministry of Forests., 1994.

HAWKSWORTH, A. L. S.. **Lichens.**: New introductory matter and supplementary index by D.L. Hawksworth. Richmond Publishing Company., 1975.

KLUMPP, A. ANSEL, W. KLUMPP, G. FOMIN. A. Um novo conceito de monitoramento e comunicação ambiental: a rede europeia para a avaliação da qualidade do ar usando plantas bioindicadoras (EuroBionet). **Brazilian Journal of Botany**, v. 24, n. 4, 2001. Disponível em <https://www.scielo.br/j/rbb/a/3rVYpYDHPvQwCn9jgCDZ3bj/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 09 set. 2023.

MAKI, E. S. *et al.*: Utilização de Bioindicadores em Monitoramento de Poluição. **Biota Amazônia**, v. 3, n. 2, p. 169-178, 30 ago. 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.18561/2179-5746/biotaamazonia>. Acesso em: 05 set. 2023.

SPIELMANN, A. A. Checklist of lichens and lichenicolous fungi of Rio Grande do Sul (Brazil). **Caderno de Pesquisa Série Biologia**, v. 18, n. 2, p. 7-125, 2006.