

SIMPÓS

SUL

II Simpósio de Pós-Graduação do Sul do Brasil

BICENTENÁRIO DA INDEPENDÊNCIA: 200 ANOS DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO NO BRASIL

A UTILIZAÇÃO DE PIGMENTO FOTOSSINTETIZANTE NO BIOMONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR

Daniela Loureiro Romanoski
Universidade Federal Fronteira Sul
e-mail: daaanyy@hotmail.com

Pedro Germano Murara
Universidade Federal Fronteira Sul
e-mail: pmurara@gmail

Eixo 07: Ciências Humanas

RESUMO

A utilização de bioindicadores naturais para estudos relacionados a qualidade ambiental e poluição vem ganhando espaço na ciência ao longo dos anos, nas mais diversas áreas de conhecimento. Este recurso é procurado devido a infinitas possibilidades a serem trabalhadas, principalmente para estudos em biomonitoramento passivo ou biomonitoramento ativo. Os principais atrativos desta metodologia são baixo custo de pesquisa e resposta de dados completa e satisfatória. No biomonitoramento passivo utilizando líquens, são necessárias etapas de pesquisa que abordam trabalho de campo, secagem e identificação de espécies e práticas de laboratório, buscando resposta de dados imediata e de qualidade.

Palavras-chave: Biomonitoramento, líquens, qualidade ambiental.

INTRODUÇÃO

No início do século XX, o mundo começava a conhecer os impasses relacionados a falta de água potável e de alimentos, mas julgava-se que o ar, necessário para respiração dos seres humanos e de outros seres vivos, nunca deixaria de estar disponível de forma adequada

à manutenção da vida. Contudo, a qualidade do ar tornou-se uma das maiores preocupações da humanidade (RUSSO, 2010).

A poluição põe em perigo a saúde do planeta, destrói os ecossistemas e está intimamente ligada à mudança climática global (IPCC, 2021). A queima de combustível fóssil em países de alta e média renda, associado a queima de biomassa em países de baixa renda é responsável por 85% da poluição por partículas no ar e por quase toda a poluição por óxidos de enxofre e nitrogênio (LANDRIGAN *et al.*, 2018).

Atualmente, a poluição do ar é um dos problemas ambientais mais importantes para saúde coletiva, principalmente em áreas urbanas. As adversas implicações na saúde humana se mostram críticas particularmente em centros populacionais, bem como em *hotspots* de emissões, como as originadas do tráfego de automóveis (VON SCHNEIDEMESSER, 2019).

Para determinar níveis de poluição locais, tem sido utilizadas metodologias de análise e de pesquisa que sejam eficientes e simples, destacando-se a área de biomonitoramento, seja ativo ou passivo. O biomonitoramento ativo (BMA) é uma ferramenta útil na detecção e quantificação de impactos ambientais e consiste em utilizar organismos coletados em ambientes não poluídos e translocá-los para ambientes contaminados, quantificando suas respostas, sejam elas bioquímicas, fisiológicas e/ou orgânicas. (SANTANA, 2016).

O biomonitoramento passivo consiste na análise das espécies vegetais existentes no local onde se quer avaliar as condições atmosféricas, no caso específico o estudo fitossociológico da microflora liquenizada local. Se faz necessário levantar dados quanto à abundância, cobertura e frequência de cada espécie líquênica (MARTINS *et al.*, 2008).

EM QUE CONSISTE A PRÁTICA RELATADA

A prática relatada consiste em utilizar líquens como bioindicadores de qualidade ambiental e qualidade do ar, através da extração de pigmento fotossintetizante e análise de espectrofotometria. Esta análise demonstra dados relacionados aos índices de clorofila A das plantas e como esta foi afetada por poluentes da atmosfera.

CONTEXTO EM QUE OCORRE A AÇÃO

As práticas de laboratório aconteceram utilizando amostras de líquens, coletadas em uma Unidade de Conservação de gestão atribuída a ICMBIO – Instituto Chico Mendes de Biodiversidade. As análises de laboratório para identificação das espécies aconteceram no

laboratório de Micologia da Universidade da Região de Joinville (UNIVILLE) e as análises de pigmento fotossintetizante aconteceram no laboratório de Bioquímica e Genética da UFFS Campus Chapecó.

PARTICIPANTES/INTEGRANTES DA AÇÃO RELATADA

Todas as etapas contaram com uma equipe de trabalho, variando de 3 pessoas para o trabalho de campo e coleta de amostras, 2 pessoas para identificação de gênero e prática de laboratório para obtenção de pigmento fotossintetizante. Esta etapa foi realizada pelo aluno e técnico responsável pelo laboratório da UFFS.

METODOLOGIA

Os pontos de coleta foram escolhidos de acordo com o tipo de área, levando em consideração as características de locais de incidência dos líquens: **Ponto 1- Lama:** área de corte e retirada de vegetação, com presença diária de caminhões e maquinários responsáveis pela mão de obra desta ação. **O ponto 2- Lebre:** escolhido por ter em sua borda uma lavoura, no momento da coleta com cultivo de milho. A área foi escolhida pela possibilidade de contaminação por agrotóxicos, tendo grande possibilidade de demonstrar poluentes na característica dos líquens. **O ponto 3 – Sede:** escolhido devido à proximidade com a rodovia SC 350 km 68, a qual possui grande circulação de veículos e caminhões e por ter a frequente circulação de pessoas que moram na área de entorno da Sede da UC.

O objetivo de coleta foi fixado em 3 espécies, sendo um folioso *Parmotrema tinctorium*, e dois fruticosos, *Ramalina celsi* e *Usnea sp.* ambos apropriados para a análise de laboratório pretendida. As coletas são realizadas em forma de caminhamento, utilizando o método PAP – (Perímetro à altura do peito), estabelecendo até 1,50m de altura do tronco.

A remoção da amostra do forófito foi realizada com a ajuda de estilete, canivete, tesoura de poda e facão. As amostras coletadas são armazenadas em sacos de papel kraft e identificadas com o nome da árvore a qual foi coletada.

Em laboratório as amostras foram separadas e submetidas a um processo de secagem natural em temperatura de cerca de 20°C, por um tempo médio de 2 a 3 dias. As análises morfológicas foram realizadas sob microscópio estereoscópio compacto, marca Olympus, de 6,7x a 45x (usando oculares de 10x) e para as análises anatômicas, cortes das estruturas foram feitos à mão livre, sendo observados pontos sequenciais orientados pela chave de gênero.

O objetivo foi determinar a quantidade de pigmento fotossintetizante em cada amostra, para isso as amostras foram separadas, extraída de cada amostra uma quantidade menor de cerca de 0,200mg de talo líquênico, pesado em balança analítica de precisão.

Esse material foi picado, macerado com bastão e pilão de cerâmica, colocado em tubete plástico de ponta cônica e tampa de rosca, identificados pela espécie de líquen, número de amostra e local de coleta e foi aplicada uma solução de acetona 80%. Após este procedimento, as amostras foram envoltas em papel laminado e guardadas em local privado de luz por 48 horas (Figura 1).

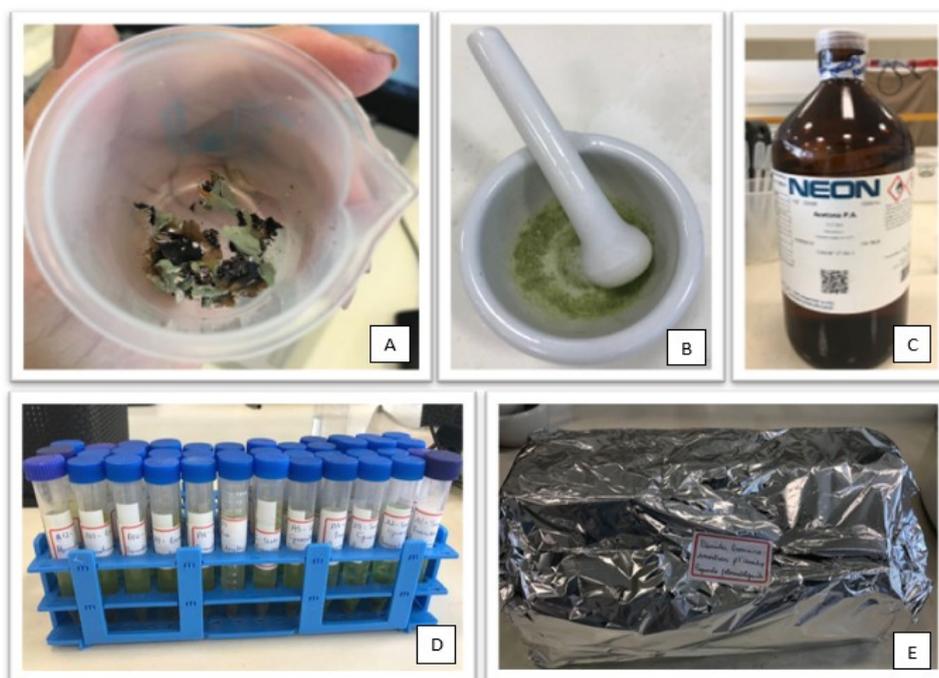
Passado tempo necessário de infusão, os tubetes foram abertos, o líquido do recipiente foi filtrado individualmente em filtros de papel, para que somente o líquido fosse avaliado sem sujeira ou impurezas. Cada amostra foi colocada em um tubete de vidro próprio para este tipo de análise e cada amostra foi submetida a análise em aparelho de espectrofotômetro UV/VIS, nos quatro comprimentos de onda 666, 663, 645, 546nm.

RESULTADOS ALCANÇADOS

Foi possível constatar que os líquens em sua maioria se estabelecem em ambientes mais abertos, áreas de vegetação menos densa, com um maior distanciamento entre as árvores de porte maior, espaços parcialmente ensolarados, sem incidência direta de sol. Nas áreas de interior da floresta, com vegetação mais densa e fechada não foram percebidas espécies, sendo encontrados em uma distância aproximada de até 15 metros da borda ao centro.

É possível afirmar que a *Araucária angustifolia* é uma grande facilitadora de desenvolvimento e suporte para diversas espécies da FOM, não sendo diferente com os líquens, 80% das espécies foram coletadas em troncos de araucária. A aderência na casca mais rugosa e o espesso diâmetro dos troncos neste caso aponta ser um facilitador de desenvolvimento para líquens de talo folioso e fruticoso.

Figura 1. Etapas para preparação de material para análise de Pigmento fotossintetizante.



Fonte: o autor.

Foto A, quantidade de líquen utilizado para cada infusão, correspondente a 0,200mg, pesado em balança analítica. **Foto B**, processo de maceração em pilão de cerâmica. **Foto C**, solução de acetona 80%. **Foto D**, tubetes preparados com a infusão de líquen macerado e acetona. **Foto E**, material pronto e embalado para permanecer em local privado de luz por 48 horas.

Todas as espécies de líquens coletadas apresentavam boa vitalidade, principalmente os com tipo de talo folioso. Ao todo foram coletadas 40 amostras, espécies dos gêneros *Usnea sp.* e *Parmotrema tinctorium* foram encontradas nos 3 pontos de coleta, os líquens do gênero *Ramalina celastri*, foram encontrados apenas no ponto 3 e com quantidade reduzida. Os resultados das análises laboratoriais ainda não estão disponíveis para a divulgação, devido ao processo de finalização da dissertação previsto para outubro de 2022.

O QUE SE APRENDEU COM A EXPERIÊNCIA

Com esta metodologia foi possível afirmar a utilidade dos bioindicadores naturais como parâmetros para análise de poluentes em determinadas áreas, seja o biomonitoramento passivo ou biomonitoramento ativo. e verificar as condições de qualidade ambiental de um local. Metodologias deste tipo proporcionam respostas de dados eficazes e de baixo custo, visam proporcionar resultados imediatos e que podem gerar ações imediatas na busca de

diminuição dos agentes poluidores e suas fontes, além de gerar medidas mitigatórias, ações de gestão ambiental conscientes e ambientalmente corretas.

REFERÊNCIAS

IPCC (2021) Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press. In Press.

LANDRIGAN, Philip J, FULLER, Richard, ACOSTA, Nereu. J.R. ADEYI, Olusoji, ARNOLD, Robert. BASU, Nildari. *et al.* The Lancet Commission on pollution and health **Lancet**, 391 (2018), pp. 462-51

MARTINS, Suzana Maria de Azevedo KÄFFER, Márcia Isabel, LEMOS, Alessandra. Liquens como bioindicadores da qualidade do ar numa área de termoelétrica, Rio Grande do Sul, Brasil. *Hoehnea* 35(3): 425-433, 2 tab., 2 fig., 2008

RUSSO, Paulo Roberto. A qualidade do ar no município do Rio de Janeiro: Análise espaço-temporal de partículas em suspensão na atmosfera. *Revista de C. Humanas*, Vol. 10, Nº 1, p. 78-93, jan./jun. 2010.

SANTANA, Manuela Santos. Biomonitoramento ativo no Rio iguaçu: Aplicação de múltiplos Biomarcadores para avaliação dos efeitos de fontes difusas de Contaminação em *Oreochromis niloticus* (tilápia). Dissertação (Mestrado em Biologia Celular e Molecular). Universidade Federal do Paraná – UFPR, Curitiba, 2016.

VON SCHNEIDEMESSER, Erika, STEINMAR, Kristina, Elizabeth C. Weatherhead, BONN, Boris, GERWIG, Holger, QUEDENAU, Jörn. Air pollution at human scales in an urban environment: Impact of local environment and vehicles on particle number concentrations, **Science of The Total Environment**, Volume 688, 2019, Pages 691-700.