

ISSN 2236-0476

## **AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR EM ÁREAS NO ENTORNO DA MATA DO QUILOMBO – BARÃO GERALDO (CAMPINAS) UTILIZANDO BIOINDICADORES**

Zangirolami, G. F.<sup>1</sup>; Longo, R. M.<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Estudante do curso de Engenharia Ambiental na Pontifícia Universidade Católica de Campinas, [gabifz@terra.com.br](mailto:gabifz@terra.com.br) e bolsista de Iniciação Científica da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP); <sup>2</sup>Docente e Pesquisadora do curso de Engenharia Ambiental na Pontifícia Universidade Católica de Campinas, email: [regina.longo@puc-campinas.edu.br](mailto:regina.longo@puc-campinas.edu.br)

### **INTRODUÇÃO**

A pureza do ar atmosférico é fator crucial à sobrevivência dos líquens, já que estes se alimentam higroscopicamente, fixando elementos neles presentes, notadamente o nitrogênio. Estes seres absorvem e retêm elementos radioativos, íons metálicos, dentre outros poluentes, e isto faz com que sejam utilizados como indicadores biológicos de poluição atmosférica (MOTA-FILHO et al., 2005). Portanto, o líquen se revela como candidato promissor tanto para bioindicação como para biomonitoramento da qualidade do ar, tendo em vista que possui íntimas relações ecofisiológicas com a atmosfera ao invés do seu substrato (HAWKSWORTH, 1992).

A ocorrência e localização de líquens dependem também de fatores climáticos principalmente microclimáticos ligados à luminosidade e à umidade. Os líquens são amantes da luz, desde que esta não incida de forma direta. Assim, encontramos esses vegetais mais numerosas vezes em bordas do que no interior da mata, onde há redução acentuada de luz (TROPPIAIR, 1977). A umidade é de grande importância para os líquens que, através de processos fisiológicos, aproveitem não apenas a água da chuva, mas também o sereno e o vapor d'água (umidade atmosférica) que os circundam. Por outro lado esses vegetais suportam altas temperaturas bem como amplitudes térmicas acentuadas (TROPPIAIR, 1977).

O crescimento de líquens em centros urbanos é afetado de duas maneiras pela poluição atmosférica: de forma indireta, os processos de assimilação e crescimento ficam reduzidos pela diminuição da luminosidade (por causa da existência de material particulado na atmosfera) e de forma direta pela deposição de pó, cinzas e material particulado na superfície de assimilação dos líquens em especial nas espécies com forma de crescimento em crosta, quando inclusive o talus é afetado por processos químicos. “Dentro das emissões, os poluentes gasosos devem ser encarados como os mais prejudiciais aos líquens principalmente no que se refere ao dióxido de enxofre conforme demonstram estudos e pesquisas experimentais” (TROPPIAIR, 1977).

Neste contexto o objetivo do presente trabalho foi avaliar por meio da permanência ou ausência de líquens, que são bioindicadores de poluição, a qualidade do ar atmosférico no remanescente florestal urbano, Mata do Quilombo, na cidade de Campinas/SP.

ISSN 2236-0476

## MATERIAL E MÉTODOS

A Mata do Quilombo está localizada ao norte do subdistrito de Barão Geraldo, que fica localizado na porção noroeste do Município de Campinas, margeando o Ribeirão Anhumas, onde sua foz faz divisa com o Município de Jaguariúna e Paulínia (Plano Local de Gestão Urbana de Barão, 1996). É um remanescente florestal de cerrado, localizado na Vila Florida em Barão Geraldo com Latitude 22° 53' Sul e Longitude 47° 05' Oeste e pode ser vista no sentido Rhodia à direita da Estrada. Acompanha a margem direita do Rio Anhumas e está em processo de preservação ambiental, cujo pedido de tombamento foi feito em 2002 junto ao Conselho de Desenvolvimento do Patrimônio Arquitetônico e Cultural de Campinas e até o momento o poder público não manifestou nenhum interesse em preservar o remanescente florestal. Situa-se em área periurbana e está dividida em duas porções, separadas por uma estrada de terra, que era utilizada principalmente por caminhões que faziam o transporte de terra que era retirada da área adjacente à mata (PLANO LOCAL DE GESTÃO URBANA DE BARÃO GERALDO, 1996). Conforme pode-se observar na Figura 1. O remanescente sofre grande pressão ambiental decorrente de: pressão imobiliária, depósito de lixo, tráfego de veículos, proximidade do maior polo petroquímico do País e proximidade de áreas agrícolas.

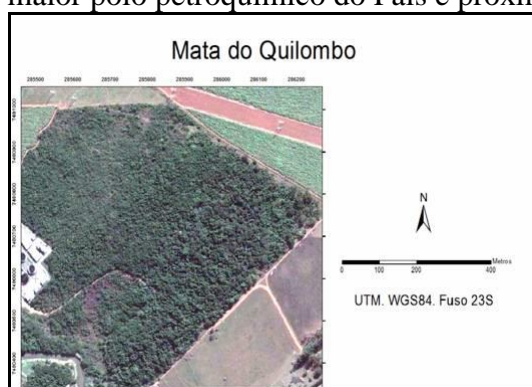


Figura 1 - Localização da Mata do Quilombo. Fonte: Imagens obtidas pelo Google Earth, sem valor cartográfico real. Editado por REIS, M.S., 2011

Com o objetivo de avaliar por meio da permanência ou ausência de líquens, que são bioindicadores de poluição, a qualidade do ar atmosférico na borda do remanescente florestal urbano, e assim verificar a interferência desta sobre a área de estudo foram realizadas coletas e análises dos líquens, no mês de outubro de 2013 em treze espécies-substratos. Para isso, foi necessário medir o perímetro destas árvores a aproximadamente 1,30m do chão – PAP: Perímetro da Altura do Peito - e observar se o PAP era maior ou igual a 40 cm. Sendo o perímetro menor que 40 cm, a árvore em questão foi desconsiderada, seguindo a metodologia utilizada para determinação dos líquens nas áreas do entorno do remanescente foi segundo Troppmair (1977).



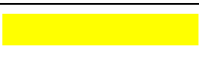


ISSN 2236-0476

Para a realização dos estudos da poluição atmosférica no remanescente florestal e próximo a Rhodia também utilizou-se como bioindicadores os Fungos Anemófilos, segundo o procedimento do método de Placas de Petri para tanto foi feito o estabelecimento dos sete pontos de coleta nos quais, coletaram-se vinte e uma amostras com a finalidade de determinar o grau de poluição atmosférica no remanescente florestal e próximo a Estrada da Rhodia.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na tabela 1 foram apresentadas a distribuição dos pontos mais críticos dentro das áreas amostradas.

Tabela 1 – Pontos críticos dentro das áreas de amostragem.

Classes	Grau de cobertura	Cor	Zona	Pontos de coleta
I	Inferior a 6%		Zona de poluição muito forte	1, 2, 3
II	De 6% a 12%		Zona de poluição alta	4, 5, 7, 8, 9
III	De 12% a 25%		Zona de poluição média	6, 10, 11, 12, 13
IV	De 25% a 50%		Zona de poluição fraca	
V	De 50% a 100%		Zona sem poluição	

Os pontos mais críticos são nas áreas próximas a Estrada da Rhodia nesta área há uma grande concentração de veículos, mas na maior parte levantada encontra-se em grau de poluição média a sem poluição. A coleta e análise de líquens nas áreas revelaram situações diferentes quanto à poluição. Salienta-se aqui que o resultado também pode ter sido prejudicado pela baixa quantidade de árvores que se adequaram ao método. Sabe-se que em análises estatísticas, quanto maior a amostragem, melhor e mais confiável é o resultado.

Deve-se considerar também que o grau de poluição forte está relacionado aos efeitos da poluição sobre a comunidade dos líquens. É importante ressaltar que este é justamente o motivo pelo uso de biomonitoramento: verificar e analisar os efeitos de poluentes em organismos vivos extremamente sensíveis e estudar qualitativa e quantitativamente quais seriam estes efeitos nos seres humanos.

ISSN 2236-0476

Com a intenção de restabelecer as condições biológicas apropriadas e posteriormente propor a recuperação do remanescente florestal, foi realizada a contagem de colônias para posterior verificação da qualidade de fungo predominante (Figura 2). Quanto maior a contagem de colônias nas placas, maior é a poluição atmosférica do ponto de coleta, diversos pontos foram amostrados e a relação de quantidade de colônias observadas na placa de coleta de cada um desses pontos encontra-se na tabela 2.



Figura 2 – Placa de Petri contendo fungos anemófilos após sete dias de crescimento em estufa a 37° C

Na tabela 2 estão dispostos os resultados obtidos nos pontos amostrais apresentados

Tabela 2 – Quantidade total de colônias encontradas e Qualidade de Fungo Predominante.

Ponto de Coleta	Número Total de Colônias
1	2
	2
	4
2	35
	8
	26
3	1
	3
	7
4	5
	7

ISSN 2236-0476

	4
5	1
	1
	2
	1
6	8
	21
	10
7	17
	12

De um modo geral pode-se observar que quanto maior a contagem de colônias nas placas, maior é a poluição atmosférica do ponto de coleta. Nesse método a melhor situação possível observada é aquela na qual a placa permanece parada em um lugar cercado por vegetação e fresco durante o período de coleta, foi o caso das quatro placas dos pontos 1, 3, 4 e 5, nessas Placas de Petri observou-se a formação de poucas colônias, e ainda, a formação da Levedura; que é uma indicadora de boa qualidade do ar.

Nas placas do ponto 7, o número de colônias foi maior que os outros pontos, mostrando que a industrialização é reconhecida como fator preponderante na degradação ambiental do planeta; degradação do solo, água e ar que ocorrem em escala exponencial, a partir da revolução industrial (BRAGA et al., 2002).

## CONCLUSÕES

- Em relação aos líquens pode-se observar que as árvores analisadas que apresentaram cobertura líquênica eram, na grande maioria, em quantidades baixas. Após a aplicação da correção dos valores encontrados em campo e sua ligação com a tabela de classificação da qualidade do ar, deve-se reconhecer, com senso crítico, que os resultados não foram positivos no sentido de que, o grau de poluição foi alto. De uma forma geral, pode-se observar que a região analisada revelou uma quantidade muito baixa de líquens. Resultados semelhantes foram observados para os fungos.

- Além disso, os resultados seriam mais interessantes se houvesse tempo suficiente para fazer as medições em todas as épocas do ano, chuva e seca, para poder relacionar os dados e verificar essa interferência climática nos resultados.

## AGRADECIMENTOS

À Pontifícia Universidade Católica (PUC-Campinas) e a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPEPS) pela bolsa de Iniciação Científica concedida.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ISSN 2236-0476

BRAGA, B.; HESPANHOL, I; CONEJO, J. G. L.; BARROS, M. T. L. de; VERAS JUNIOR, M. S. O meio atmosférico. In: **Introdução à Engenharia Ambiental**. São Paulo: Editora Printice Hall, 2002. Cap. 10, p.169-214.

HAWKSWORTH, D. L. *Litmus tests for ecosystem health: the potencial of bioindicator in the monitoring of biodiversity*. In: Swaminathan, M.S. (eds.) Biodiversity. Implications for global food security. Madras: Macmillan India 1992 17: 184-204.

MOTA-FILHO, F. O. ; PEREIRA, E. C. ; SILVA, R. A. ; XAVIER-FILHO, L. **Liquens: Bioindicadores ou biomonitorios**. Portal Biomonitor, out. 2005. Disponível em: [http://193.136.140.52/biomonitor/index.php?option=com\\_content&task=view&id=9&Itemid=2](http://193.136.140.52/biomonitor/index.php?option=com_content&task=view&id=9&Itemid=2). Acesso em: março de 2011.

Plano Local de Gestão Urbana de Barão Geraldo. Prefeitura Municipal de Campinas. Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente. 1996. Disponível em: <<http://www.campinas.sp.gov.br/governo/seplama/planos-locais-de-gestao/>>. Acesso em: 3 mar. 2010.

REIS, M.S; YAMAGUCHI, C.S.; ZANGIROLAMI, G.F.; GAIARIM, N.B.; LONGO, R.M. **Análise Preliminar dos Índices Físicos do Solo no Remanescente Florestal Mata do Quilombo**. Barão Geraldo- Campinas/SP. In: VIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS. Anais... Poços de Caldas: GSC Eventos. 2011.

TROPPEMAIR, H. **Geografia**. São Paulo. Editora Humanismo, Ciência e Tecnologia HUCITEC Ltda, 1977. 37p. Volume 2.