

## **LIQUENS DE AMBIENTE URBANO DO RECIFE – PE: DISTRIBUIÇÃO, OCORRÊNCIA E PREFERÊNCIA DE MICROHABITAT**

Gustavo Gabriel da Silva Alves<sup>1</sup>

Andrezza Karla de Oliveira Silva<sup>2</sup>

Maria de Lourdes Lacerda Buril<sup>3</sup>

Letícia Pereira dos Santos<sup>4</sup>

Eugênia C. Pereira<sup>5</sup>

### **INTRODUÇÃO**

Os grandes centros urbanos vêm crescendo, em detrimento dos espaços verdes, com evidente falta de planejamento, que provoca modificações no espaço com o consequente comprometimento do bem-estar social e ambiental.

As áreas verdes urbanas correspondem aos parques, jardins e praças (Queiroz, 2014), são de fácil acesso, tendo o lazer, convívio social, recreação como função principal, visando o bem-estar da população proporcionando uma inter-relação entre o ser humano e a natureza (Santos *et al.*, 2017).

Nesse contexto, o aumento da temperatura do ar e da superfície do solo estão atrelados, em grande parte, à intensificação das atividades humanas com consequente substituição dos ambientes verdes por superfícies impermeabilizadas, concentração de veículos e indústrias, elevando a produção artificial de calor e lançamento concentrado e acumulado de partículas e gases tóxicos na atmosfera. Em adição, há os impactos ocasionados pelos combustíveis fósseis que contaminam a água e o ar, causando graves problemas de saúde à população humana bem como alterações no clima mundial (Dapper *et al.*, 2016).

Dessa forma, além da amenidade climática e outros benefícios advindos desses espaços verdes, eles podem também refletir a qualidade do ar, mediante organismos bioindicadores que façam parte desse ecossistema urbano. Dentre eles, os líquens merecem destaque em virtude de sua interação com elementos dispersos na umidade atmosférica, já que são seres

<sup>1</sup>Doutorando do Curso de Pós-graduação em Geografia da Universidade Federal - PE, [gustavoalves014@gmail.com](mailto:gustavoalves014@gmail.com);

<sup>2</sup> Doutora pelo Curso de Pós-graduação em Geografia da Universidade Federal - PE, [andrezzakarlaufpe@gmail.com](mailto:andrezzakarlaufpe@gmail.com);

<sup>3</sup> Doutora pelo Curso de Pós-graduação em Biologia Vegetal da Universidade Federal - PE, [lou.lacerda@gmail.com](mailto:lou.lacerda@gmail.com);

<sup>4</sup> Mestra pelo Curso de Pós-graduação em Biologia Vegetal da Universidade Federal - PE, [leticia.pereirasantos@ufpe.br](mailto:leticia.pereirasantos@ufpe.br);

<sup>5</sup> Professor orientador: Doutora, Universidade Federal Rural - PE, [verticillaris@gmail.com](mailto:verticillaris@gmail.com);

poiquilohídricos. Dessa forma, além de sua nutrição com tais elementos, são também capazes de participar do ciclo de nutrientes, desempenhando importante papel no funcionamento do sistema ambiental (Silva *et al.*, 2021).

Os seres vivos, por natureza, indicam o tipo de ambiente em que vivem, e possíveis interferências. Alguns deles são capazes, além disso, de qualificar e quantificar os agentes contaminantes nos distintos compartimentos do ecossistema (Costa *et al.*, 2023). Devido a sua íntima relação ecofisiológica com a atmosfera, ao invés de com o seu substrato, os líquens são promissores bioindicadores e biomonitores da poluição do ar (Silva; Morais, 2024), assim reconhecidos desde o início do século XIX.

Dessa forma, possibilitam avaliar sua capacidade de absorver poluentes (Massini *et al.* (2021), ou suas alterações fisiológicas (Silva *et al.* 2021; 2023). Além da poluição atmosférica, fatores como urbanização, direção dos ventos, alterações climáticas, elevadas temperaturas, baixa umidade relativa do ar e luminosidade interferem em sua distribuição (Käffer *et al.*, 2012).

Nesse contexto, as interferências humanas sobre os sistemas naturais causam, na maioria das vezes, impactos à biota e ao sistema abiótico. Sabe-se que as relações estabelecidas entre o ser humano e o meio ambiente ocorrem de forma desequilibrada. À medida em que os espaços urbanos se expandem com conseqüente degradação, se fazem necessárias observações para perceber e interpretar as inter-relações, bem como determinar as causas e conseqüências das acentuadas transformações existentes no espaço.

Em virtude da sensibilidade dos líquens a ambientes poluídos, onde sua biomassa e diversidade podem variar sobremaneira em função dos emissores de poluição (Silva; Morais, 2024), neste estudo objetivou-se identificar a distribuição e diversidade líquênica nos forófitos existentes na Praça Faria Neves, Recife, Pernambuco, correlacionado os dados aos diferentes usos e equipamentos da área.

## **METODOLOGIA**

### **Área de estudo, caracterização e delimitação**

Foi selecionada a praça pública Faria Neves, também conhecida como praça de Dois Irmãos, localizada no bairro de Dois Irmãos, Zona Norte do Recife (PE) (8°00'54.72"S e 34°56'38.98"O). É caracterizada como um espaço diferenciado ao lado de uma via de intenso fluxo veicular, com diferentes usos pela população, no entorno de um Parque Zoológico e próxima a uma autoestrada (BR 101). A praça foi iniciada como um jardim projetado por Burle Marx em 1958, servindo por longos anos como estacionamento para o Zoológico do Recife. A

estrutura atual foi o resgate do projeto inicial de Burle Marx, que ocorreu como restauração da obra inicial em 2006 pela Prefeitura do Recife. A área serve como ambiente de lazer, encontros sociais, atividades físicas e bem-estar da população (Roteiros PE, 2020; Praças e Parques, 2019; Alves, 2017).

### **Mapeamento e contabilização das árvores da praça**

Todas as árvores foram numeradas, identificadas conforme literatura específica e georreferenciadas. Em seguida foram plotadas com o uso do software ArcGis para produção de mapa de localização.

### **Coleta do material liquênico**

Foi selecionada a seção dos forófitos de 1,10 m a 1,60 m de altura do nível do solo para catalogação e coleta do material liquênico. Os espécimes de interesse foram umedecidos e, posteriormente, removidos quando necessário, com auxílio de faca. Em seguida, foram acondicionados em sacos de papel, anotados os dados referentes a cada exemplar, como número do forófito, posição do líquen no substrato, bem como dados de identificação (Brodo *et al.*, 2001).

### **Identificação dos líquens**

Os espécimes foram analisados em microscópio estereoscópico e óptico para observação das características morfológicas e anatômicas e submetidos a *spot test* para identificação dos compostos fenólicos produzidos, seguindo as metodologias de Brodo *et al.* (2001) e Bungartz (2001). A partir dessas informações, e com o auxílio de chaves de identificação, os espécimes foram identificados a nível de gênero e espécie.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Foram contabilizadas 81 árvores, distribuídas em 20 espécies, na Praça Farias Neves (Tabela 1), nas quais havia a predominância de líquens crostosos, que são bastante aderidos ao substrato e, as foliosas que apresentam o aspecto de folha. Essas espécies são consideradas mais resistentes à poluição e típicas de ambiente urbano (Costa *et al.*, 2020). Contudo, foi registrada, apenas em duas árvores (06 e 11), a presença de uma espécie fruticosa. Esses dados estão de acordo com Costa *et al.* (2020), evidenciando a pouca presença de espécies fruticosas em área urbano-industrial.

Devido ao crescimento acelerado das áreas urbanas e, conseqüentemente, com a intensa circulação automobilística, os impactos causados pela emissão dos poluentes atmosféricos são cada vez mais danosos ao meio ambiente. Segundo Assman *et al.* (2017) os impactos da poluição atmosférica podem ocasionar danos ao desenvolvimento dos líquens,

ou a morte desses organismos, uma vez que eles são sensíveis aos poluentes atmosféricos.

Tabela 1: Relação de espécies arbóreas encontradas na Praça Faria Neves, Recife – PE e o número de espécies líquênicas visualizadas por forófito.

Árvore no.		Espécies de líquens	Árvore no.		Espécies de líquens
Espécie			Espécie		
1	<i>Adansonia digitata</i>	2	42	<i>Roystonea regia</i>	2
2	<i>Tabebuia rosea</i>	3	43	<i>R. regia</i>	3
3	<i>T. rosea</i>	5	44	<i>R. regia</i>	2
4	<i>T. rosea</i>	3	45	<i>R. regia</i>	0
5	<i>T. rosea</i>	5	46	<i>R. regia</i>	3
6	<i>Syagrus oleracea</i>	2	47	<i>R. regia</i>	3
7	<i>S. oleracea</i>	1	48	<i>R. regia</i>	3
8	<i>S. oleracea</i>	3	49	<i>Syzygium malaccense</i>	0
9	<i>T. rosea</i>	3	50	<i>S. malaccense</i>	0
10	<i>T. rosea</i>	3	51	<i>G. americana</i>	4
11	<i>Cocos nocifera</i>	3	52	<i>B. brasikiensis</i>	2
12	<i>Elaeis guineensis</i>	2	53	<i>S. malaccense</i>	1
13	<i>T. rosea</i>	3	54	<i>R. regia</i>	2
14	<i>T. rosea</i>	3	55	<i>R. regia</i>	3
15	<i>T. rosea</i>	3	56	<i>S. malaccense</i>	0
16	<i>Couroupita guianensis</i>	2	57	<i>S. malaccense</i>	0
17	<i>C. guianensis</i>	2	58	<i>S. malaccense</i>	0
18	<i>Genipa americana</i>	0	59	<i>S. malaccense</i>	0
19	<i>C. guianensis</i>	1	60	<i>S. malaccense</i>	0
20	<i>Artocarpus heterophyllus</i>	0	61	<i>S. malaccense</i>	0
21	<i>Caesalpinia echinata</i>	0	62	<i>Livistona chinensis</i>	4
22	<i>Genipa americana</i>	3	63	<i>L. chinensis</i>	5
23	<i>Tabebuia avellaneda</i>	2	64	<i>T. rosea</i>	2
24	<i>Morinda citrifolia</i>	0	65	<i>Talisia esculenta</i>	1
25	<i>C. guianensis</i>	3	66	<i>L. chinensis</i>	3
26	<i>Schinus terebinthifolius</i>	2	67	<i>L. chinensis</i>	3
27	<i>C. guianensis</i>	3	68	<i>Tabebuia rosea</i>	2
28	<i>Mangifera indica</i>	2	69	<i>Pritchardia pacifica</i>	2
29	<i>Mangifera indica</i>	1	70	<i>T. rosea</i>	2
30	<i>Genipa americana</i>	2	71	<i>L. chinensis</i>	0
31	<i>Roystonea regia</i>	3	72	<i>L. chinensis</i>	1
32	<i>R. regia</i>	3	73	<i>P. pacifica</i>	0
33	<i>R. regia</i>	2	74	<i>L. chinensis</i>	0
34	<i>R. regia</i>	2	75	<i>L. chinensis</i>	3
35	<i>R. regia</i>	3	76	<i>P. pacifica</i>	0
36	<i>Genipa americana</i>	3	77	<i>L. chinensis</i>	0
37	<i>Basiloxylon brasikiensis</i>	2	78	<i>P. pacifica</i>	1

38	<i>Roystonea regia</i>	1	79	<i>L. chinensis</i>	2
39	<i>Roystonea regia</i>	3	80	<i>L. chinensis</i>	1
40	<i>Licania tomentosa</i>	2	81	<i>L. chinensis</i>	0
41	<i>Mangifera indica</i>	3			

Fonte: os autores (2024)

Segundo Koolen; Rothenberg (2019), a emissão dos poluentes através dos automotivos é considerada como maior causadora da poluição do ar, através da emissão de gases como o óxido de nitrogênio (NO<sub>x</sub>), monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>), derivados de hidrocarbonetos e chumbo. As emissões desses elementos químicos na atmosfera trazem riscos à saúde da população e degradação ambiental, bem como configuram como péssima a qualidade do ar dessas áreas.

A praça apresenta uma via (rua Manuel de Medeiros) com grande fluxo de automóveis ao seu redor por servir como eixo de ligação entre grandes avenidas, como a BR-101 e Av. Caxangá. Por ser uma via com bastante fluxo de carros, ônibus e caminhões, torna-se adequada para o monitoramento da poluição atmosférica, resultando no desenvolvimento e na degradação dos líquens. Além disso, pode-se observar que nos horários de pico há um intenso engarrafamento e, conseqüentemente, uma acentuada emissão e concentração de poluentes na área. Costa *et al.* (2020) ratificam que áreas com intenso tráfego de veículos durante todo o dia apresentaram baixa qualidade do ar, em relação aos pontos com fluxo veicular moderado.

Santos (2016), ao realizar o biomonitoramento na Região Metropolitana do Recife, verificou que as maiores concentrações dos elementos químicos estavam na BR-101. Sendo assim, as correntes de ventos podem ser consideradas também como um dos fatores relevantes para o resultado obtido, uma vez que a corrente atuante na praça vem de Leste, possibilitando o carregamento dos poluentes dos veículos que circulam pela BR-101, concentrando-os nessa área, bem como o fluxo da via principal da área que colabora na emissão e concentração dos poluentes.

### Ocorrência das espécies líquênicas

Os resultados obtidos a partir das identificações das espécies líquênicas presentes em forófitos na Praça Faria Neves contribuem na correlação dos resultados sobre espécies encontradas que trazem respostas sobre o nível de tolerância às condições ambientais da área. Foram identificadas 17 espécies entre os tipos de talo crostoso, microfolioso, folioso e fruticoso (Tabela 2).

Tabela 2 - Líquens identificados em forófitos na Praça Faria Neves, Recife – PE.

FAMÍLIA	ESPÉCIES	TIPO DE TALO
Arthoniaceae	<i>Cryptothecia striata</i>	Crostoso
Caliciaceae	<i>Pyxine cocoes</i>	(Micro)Folioso
	<i>Pyxine sorediata</i>	(Micro)Folioso
	<i>Pyxine subcinerea</i>	(Micro)Folioso
Chrysothrichaceae	<i>Chrysothrix candelaris</i>	Crostoso
Cladoniaceae	<i>Cladonia macilenta</i>	Fruticoso (dimórfico)
Collemataceae	<i>Leptogium azureum</i>	Folioso
Graphidaceae	<i>Graphis</i> sp.	Crostoso
Parmeliaceae	<i>Canoparmelia texana</i>	Folioso
	<i>Parmotrema praesorediosum</i>	Folioso
Physciaceae	<i>Dirinaria applanata</i>	(Micro)Folioso
	<i>Dirinaria picta</i>	(Micro)Folioso
	<i>Dirinaria confluens</i>	(Micro)Folioso
	<i>Hyperphycia adglutinata</i>	(Micro)Folioso
	<i>Physcia erumpens</i>	(Micro)Folioso
	<i>Physcia soresiosa</i>	(Micro)Folioso
	<i>Polyblastidium albicans</i>	(Micro)Folioso

Autor: Gustavo Alves, 2021.

*Cryptothecia striata*, uma espécie resistente e adaptada ao ambiente urbano, foi encontrada principalmente nas porções leste e sul da praça, enquanto que *Leptogium azureum*, *Dirinaria applanata* e *D. confluens* foram espécies comuns em toda a praça e, *Pyxine cocoes*, *Dirinaria picta* e *Physcia erumpens* se mostraram as espécies mais abundantes para a praça e em diversos dos forófitos analisados. *Cladonia macilenta* foi encontrada apenas em dois indivíduos de *Syagrus oleracea* (palmeira catolé), estando provavelmente mais associada ao tipo de superfície do forófito (i.e. alta luminosidade, substrato em decomposição e microclima úmido), do que em relação a sua localidade na praça, visto que tal palmeira apenas ocorre na sua extremidade oeste.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

As ações antrópicas costumam impactar fortemente a diversidade liquênica local, fato também observado na Praça Faria Neves. A composição liquênica foi condizente com uma

liquenomicota adaptada ao ambiente urbano, com predomínio de espécies resistentes, de pequeno tamanho e, em vários casos, pouco desenvolvidas.

**Palavras-chave:** Área verde, Poluição atmosférica; Espaço urbano; Levantamento florístico; Biodiversidade.

## AGRADECIMENTOS

À FACEPE pela bolsa de Mestrado e PNPd FACEPE/CAPES.

## REFERÊNCIAS

ASSMANN, B. R. *et al.* Efeito de borda na concentração de alumínio e chumbo em líquens em área urbana, rural e industrial. *Meio Ambiente e Sustentabilidade*, v. 10, n. 6, 2017.

BRODO, I.M.; SHARNOFF, S.D.; SHARNOFF S. *Lichens of North America*. Yale University Press. New Haven & London. 795 p. 2001.

COSTA, A. D. M. M. da *et al.* da. Air quality indicators through the use of lichens in the urban area in mining town of Itabira/MG Brazil. *Research, Society and Development*, [S. l.], v. 9, n. 12, p. e38891211310, 2020. DOI: 10.33448/rsd-v9i12.11310. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/11310>. Acesso em: 27 aug. 2024.

COSTA, W. R *et al.* Biomonitoramento da qualidade do ar do município de Uberaba/MG utilizando líquens como bioindicadores. *Cadernos UniFOA, Volta Redonda*, 2023. Disponível em: <https://revistas.unifoa.edu.br/cadernos/article/view/4374>. Acesso em: 28 set. 2023.

DAPPER, S. N.; SPOHR, C.; ZANINI, R. R. Poluição do ar como fator de risco para a saúde: uma revisão sistemática no estado de São Paulo. *Estud. av.* vol.30 no.86 São Paulo Jan./Apr. 2016.

KOOLEN, C. D, ROTHENBERG, G. Air Pollution in Europe. *ChemSusChem*. 2019 Jan 10;12(1):164-172. doi: 10.1002/cssc.201802292. Epub 2018 Dec 21.

MASSIMI, L. *et al.* Lichen transplants for high spatial resolution biomonitoring of Persistent Organic Pollutants (POPs) in a multi-source polluted area of Central Italy, *Ecological Indicators*, v. 120, 106921, 2021. ISSN 1470-160X, <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2020.106921>.

Praça de Dois Irmãos ou Faria Neves. *Praças & Parques do Recife*. 2019. Disponível em: Acesso em: 05 de ago. de 2020.

Praça Faria Neves - Jardins de Burle Marx. *Roteiros Pe. Pernambuco*, 2020. Disponível em: Acesso em: 05 de ago. de 2020.

QUEIROZ, D. A. H. O. Cobertura vegetal, espaços livres e áreas verdes em Ponta Grossa - PR: mapeamento, tipificação e análise. 2014. 94 f. Dissertação (Mestrado em Gestão do

Território: Sociedade e Natureza) - Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2014.

SANTOS, J. J. A. *et al.* Levantamento botânico de plantas utilizadas na arborização urbana de Nova Palmeira, Paraíba. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, Pombal, PB, v. 12, n. 5, p. 866-873, 2017. <http://dx.doi.org/10.18378/rvads.v12i5.5584>.

SANTOS, T. O. Biomonitoração da qualidade do ar na região metropolitana do Recife. 2016. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Pernambuco.

SILVA, B.F. *et al.* *Cladonia verticillaris* (lichen) indicates negative impacts derived from the combustion of biodiesel blends: an alert for the environmental management for biofuels use. *Environmental Monitoring and Assessment*, v. 193, 2021.

SILVA, B.F. *et al.* Effects of Exhaustion Gases from Biodiesel Blends on the Lichen *Cladonia verticillaris*: A Complimentary Evaluation. *Revista Brasileira de Geografia Física*, v.16, n. 04, 2023.

SILVA, Y. M, MORAIS, C. R. Avaliação da qualidade do ar da cidade de cascalho rico, mg, brasil, por meio da análise de cobertura de líquens. *Gestão, Tecnologia e Ciências*, v. 19, p.42-58. 2024.