










DIVERSIDADE DA ASSEMBLEIA ARBÓREA DE UM FRAGMENTO FLORESTAL URBANO AO LONGO DA BORDA E INTERIOR

Ricardo Cordeiro de Lima¹, Everaldo Marques de Lima Neto¹, Rinaldo Luiz Caraciolo
Ferreira¹, Maria Alinny Cruz da Silva¹, Anderson Francisco da Silva¹, Alex Nascimento
de Sousa¹, Maria Beatriz Ferreira¹, Aline Amorim da Silva¹

1 Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, PE, Brasil. E-mail: lima_rc@outlook.com; everaldo.limaneto@ufrpe.br; rinaldo.ferreira@ufrpe.br; mariaalinny.cruz@gmail.com; engf.anderson@gmail.com; alexndsousa@gmail.com; beatriz.177@outlook.com; alineamorim.92@gmail.com
Autor correspondente: Ricardo Cordeiro de Lima. E-mail: lima_rc@outlook.com.

RESUMO

A interação entre o ambiente antrópico e a vegetação pode impactar a comunidade florestal, resultando em diferenças na riqueza das espécies florestais. Desse modo, objetivou-se caracterizar a composição de um remanescente florestal urbano, ao longo de um gradiente ambiental estabelecido em três ambientes. O estudo foi realizado ao longo da borda e interior da Unidade de Conservação Mata do Passarinho em Olinda-PE, sendo: A1 – ambiente de borda; A2 - ambiente de transição; A3 - ambiente de interior. Obteve-se a diversidade de Shannon modificado (e^H), de Simpson e a equabilidade de Pielou (J'), além da Similaridade de Jaccard. Foram contabilizados 365 indivíduos, dos quais 73 ocorreram no A1, 140 no A2 e 152 no A3. Quanto ao índice de diversidade de Shannon modificado e de Equabilidade de Pielou, os valores entre o A1 ($e^H=17$ e $J'=0,90$), A2 ($e^H=12$ e $J'=0,82$) e A3 ($e^H=16$ e $J'=0,82$) apresentaram variações ao longo do gradiente estabelecido. Portanto, houve variação na composição florística entre a borda e o interior do fragmento de floresta urbana, indicando a necessidade de conservação dos fragmentos florestais e da mitigação das pressões antrópicas que correm no entorno desses remanescentes florestais urbanos.

Palavras-chave: Conservação; diversidade; ecologia urbana

DIVERSITY OF THE TREE ASSEMBLY OF AN URBAN FOREST FRAGMENT ALONG THE EDGE AND INTERIOR

ABSTRACT

The interaction between the anthropic environment and vegetation can impact the forest community, resulting in differences in the richness of forest species. Thus, the objective was to characterize the composition of an urban forest remnant, along an environmental gradient established in three environments. The study was carried out along the edge and interior of the “Mata do Passarinho” Conservation Unit in Olinda-PE, Brazil, as follows: A1 – edge environment; A2 - transition environment; A3 - indoor environment. Modified Shannon diversity (e^H), Simpson diversity and Pielou equability (J') were obtained, in addition to Jaccard similarity. A total of 365 individuals were counted, of which 73 occurred in A1, 140 in A2 and 152 in A3. As for the modified Shannon diversity index and Pielou Equability, the values between A1 ($e^H=17$ and $J'=0,90$), A2 ($e^H=12$ and $J'=0,82$) and A3 ($e^H=16$ and $J'=0,82$) showed variations along the established gradient. Therefore, there was variation in the floristic composition between the edge and the interior of the urban forest fragment, indicating the need for conservation of forest fragments and mitigation of anthropic pressures that run around these urban forest remnants.

Key words: Conservation; diversity; urban ecology

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE MENSURAÇÃO FLORESTAL



INTRODUÇÃO

Com a rápida expansão humana a estrutura dos sistemas ecológicos nas regiões urbanas é afetada por influência antrópica, causando impactos que incluem a diminuição da qualidade do ar e da água, alteração dos padrões microclimáticos e principalmente a destruição de habitats existentes nas florestas urbanas (Berland & Manson, 2013). Esse aumento da urbanização no entorno dos remanescentes florestais induz efeitos de borda mais intensos do ponto de vista funcional, propiciando a seleção de espécies que produzem dispersão abiótica dos diásporos, sementes menores, com altura máxima mais curta, e mais tolerantes à luz (Guerra *et al.*, 2017).

Como consequência desse efeito de borda, o padrão de distribuição e a dinâmica de interação das espécies próximas a borda do fragmento pode ser afetada (Murcia, 1995). Os efeitos diretos relacionados com a formação de bordas incluem: perturbação física da vegetação e do solo, mudanças abióticas do gradiente ambiental em atributos como luz, vento e umidade, e maior acesso para organismos e materiais como pólen e sementes (Harper *et al.*, 2005). Sendo criado uma variação ambiental entre a borda e o interior do fragmento devido as diferentes tolerâncias fisiológicas das espécies. Nessas áreas limítrofes também se observa uma maior mortalidade de árvores em relação ao interior.

No contexto urbano esses fragmentos florestais são um componente essencial do planejamento das cidades, devido aos serviços ambientes e sociais que oferecem, como melhoria estética e climática, gerando oportunidades recreativas, proteção ambiental e conservação da biodiversidade, ao mesmo tempo em que atendem às necessidades sociais e psicológicas da população (Ignatieva *et al.*, 2011). Desse modo, considerando a importância das florestas que se encontram no contexto urbano, este trabalho teve como objetivo caracterizar a composição e estrutura de um remanescente florestal, ao longo de um gradiente borda-interior.

MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização da área de estudo

O estudo foi realizado em uma Unidade de Conservação (UC) denominada Reserva de Floresta Urbana (FURB) Mata do Passarinho em Olinda, no Estado de Pernambuco (07°59'29.69"S e 34°54'21.43"O) (Figura 1). O município possui uma área territorial de 41,3 km² e está inserido na bacia do Rio Beberibe, com clima tropical quente e úmido, típico do litoral, e com temperaturas médias anuais variando entre 25°C (mínimas) e 30°C (máximas) (Lins *et al.*, 2021).

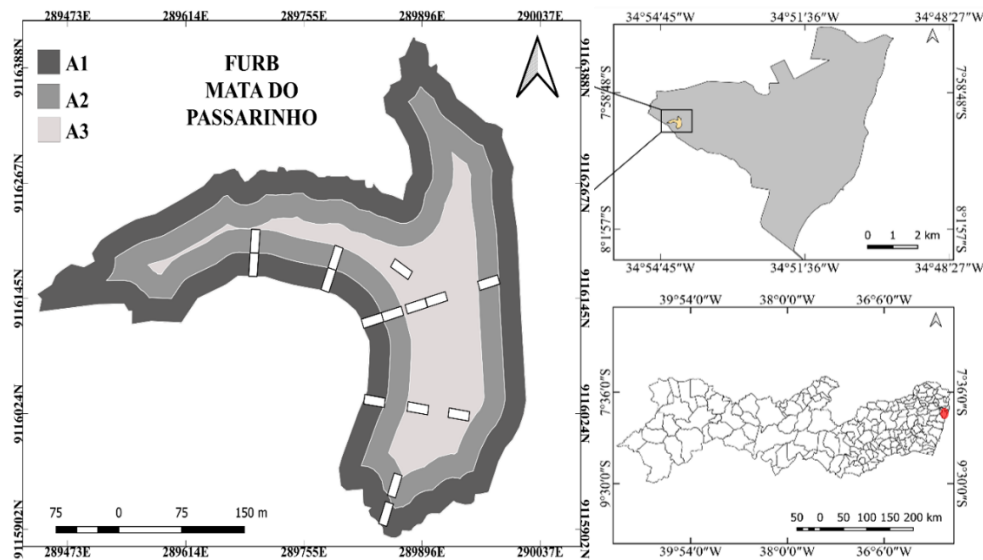


Figura 1. Localização da área de estudo da FURB Mata do Passarinho, Olinda-PE. Fonte: autor.

A FURB Mata do Passarinho apresenta uma formação florestal com vegetação remanescente do Domínio Mata Atlântica, do tipo Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas, caracterizada pela presença de espécies fanerófitas, lianas e epífitas (IBGE, 2012) e possui uma área de 13,36 hectares, sendo este o maior fragmento florestal do município de Olinda, abrangendo um percentual de 0,31% da sua área total (Pernambuco, 2013).

Coleta de dados

Para realização de comparações entre os ambientes, foram implantadas 15 parcelas retangulares de 10 m x 25 m (250 m²) distribuídas ao longo de um gradiente ambiental no sentido borda-interior do fragmento. Foram utilizadas as metodologias adaptadas de Oliveira *et al.* (2015) e Lima *et al.* (2020), sendo: A1 - ambiente de borda (0 – 25 m); A2 - ambiente de transição entre A1 e A3 (> 25m – 50 m); A3 - ambiente de interior (> 50 m), como mostra a Figura 2.

Análise de dados

As análises dos dados foram processadas com o auxílio do software RStudio (2022) e o pacote Office Excel 2016 da Microsoft. Cada ambiente foi avaliado considerando o gradiente ambiental estabelecido (A1, A2, A3). Para comparar os dados florísticos entre as três áreas, foram empregados os índices de diversidade de Shannon modificado ($e^{H'}$) e a equabilidade de Pielou (j'), em cada uma delas (Shannon & Weaver, 1949; Pielou, 1975; Jost, 2006). A partir dos índices utilizados foi realizada a avaliação da riqueza de espécies em comum entre os ambientes, por meio do diagrama de Venn (Zar, 1999).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao longo das 15 unidades amostrais foram catalogadas 41 espécies e 32 gêneros, pertencentes a 25 famílias botânicas, contabilizando o total de 365 indivíduos, dos quais 73 ocorreram no ambiente 1, 140 no ambiente 2 e 152 no ambiente 3. A partir do diagrama de Venn (Figura 2) pode ser observado que 13 espécies foram comuns aos três ambientes na FURB Mata do

Passarinho. Quanto às espécies exclusivas, foram identificadas 6 no ambiente de borda, 2 no ambiente de transição e 12 no interior. Um total de 16 espécies foram comuns entre borda e transição, entre borda e interior foram identificadas 15 espécies comuns, para os ambientes transição e interior o número de espécies comuns foram 17.

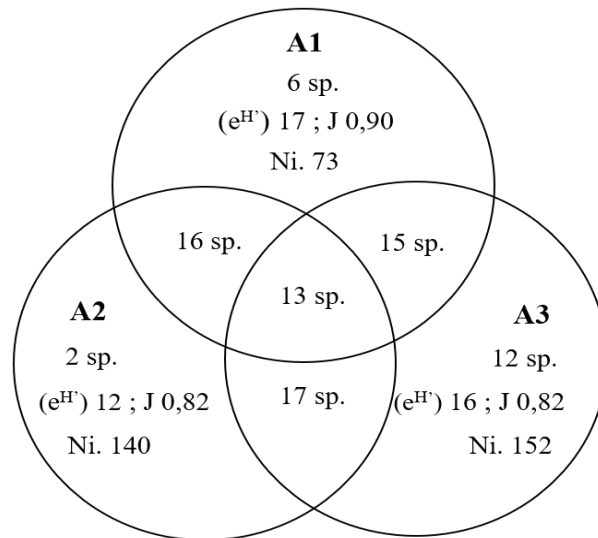


Figura 2. Avaliação da riqueza de espécies por meio do diagrama de Venn

A comparação da flora encontrada nos três ambientes obtida por meio do índice de Similaridade de Jaccard revelou que entre os ambientes de borda e interior houve uma maior diferença florística ($S = 0,37$), porém, uma maior similaridade foi encontrada tanto entre os ambientes de borda e transição ($S = 0,59$), quanto entre os ambientes de transição e interior ($S = 0,42$).

A diferença entre a quantidade de espécies que ocorrem exclusivamente no ambiente de transição com os demais ambientes é justificada pela alta similaridade das espécies que ocorrem nesse ambiente intermediário e nos demais. Diferentemente do que acontece entre os ambientes borda e interior, no qual o interior do fragmento apresenta uma quantidade de espécies exclusivas duas vezes maior do que a borda, havendo uma menor similaridade entre eles. De acordo com Oliveira *et al.* (2015), em áreas mais distantes do ambiente de borda é esperado que as espécies encontrem condições mais favoráveis ao seu estabelecimento, resultando em uma maior quantidade de espécies e indivíduos no interior.

De forma individual, o índice de diversidade de Shannon modificado (e^H) apontou que, dentre as 24 espécies que compõe o ambiente de borda, cerca de 17 delas apresentam maior dominância. No ambiente de transição, que possui 22 espécies na sua composição florística, o valor de Shannon modificado (e^H) foi igual a 12, sendo elas as mais dominantes. Entre as 31 espécies catalogadas no interior, o valor de Shannon modificado (e^H) apontou que 16 delas apresentam maior dominância. Pode-se observar que os ambientes de borda e interior obtiveram os maiores

valores de diversidade, uma vez que ambos apresentaram um número de espécies dominantes com valores mais próximos da riqueza encontrada em cada um dos ambientes.

Quanto ao índice de Pielou, o valor encontrado para área total foi de $J' = 0,80$, indicando que 80% da diversidade (H') hipotética máxima foi atingida. Entre os ambientes, os índices de equabilidade apresentaram valores bastante semelhantes, porém na borda foi observado um valor mais alto do que nos ambientes de transição e interior, que apresentaram a mesma equabilidade na distribuição dos indivíduos. Essas variações observadas para os índices de Pielou em cada ambiente ocorre devido a uniformidade da área, que está relacionada tanto ao número de indivíduos, quanto com a repetição e quantidade de espécies existentes (Silva *et al.*, 2021). No ambiente de borda, um menor número de indivíduos apresentou uma melhor distribuição entre as espécies, resultando em um ambiente mais uniforme ($J' = 0,90$), porém, a adição de mais indivíduos fez com que os ambientes de transição e de interior fossem menos uniforme ($J' = 0,82$), pois o número de espécies manteve-se semelhante.

Além das pressões naturais que comprovadamente ocorrem nas áreas de bordas, como as alterações no microclima (Paiva *et al.*, 2015; Lima *et al.*, 2020, Silva *et al.*, 2021), no contexto urbano esse ambiente pode ser ainda mais impactado por ações antrópicas que podem alterar a dinâmica do fragmento florestal. A ação humana nessas áreas limítrofes, quando desprovida de planejamento, pode colocar em risco a própria sustentabilidade do componente arbóreo, em virtude da perda das características de seus habitats. Conforme observado por Oliveira *et al.* (2015), essa interação entre o ambiente antrópico e o fragmento, causa efeitos negativos na comunidade arbórea, na qual se pode constatar diferenças na diversidade, riqueza e estrutura das espécies localizadas na borda, quando comparadas com as espécies estabelecidas no interior do fragmento.

CONCLUSÃO

Ocorre variação na composição florística e estrutural do fragmento de floresta urbana estudado, sendo essa variação mais evidente entre os ambientes de borda (A1) e de interior (A3), no qual tem-se um cenário em que poucas espécies predominam, sendo essas pertencentes a grupos ecológicos iniciais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Berland, A.; Manson, S. M. Patterns in residential urban forest structure along a synthetic urbanization gradient. **Annals of the Association of American Geographers**, v. 103, n. 4, p.749-763, 2013. <https://doi.org/10.1080/00045608.2013.782598>.
- Guerra, T. N. F.; Araújo, E.L.; Sampaio, E. V. S. B.; Ferraz, E. M. N. Urban or rural areas: which types of surrounding land use induce stronger edge effects on the functional traits of tropical forests plants? **Applied Vegetation Science**, v. 20, n. 4, p.538-548, 2017. <https://doi.org/10.1111/avsc.12315>.
- Harper, K. A.; Macdonald, S. E.; Burton, P. J.; Chen, J.; Brosfokske, K. D.; Saunders, S. C.; Euskirchen, E. S.; Roberts, D.; Jaitheh, M. S.; Esseen, P. Edge Influence on forest structure and composition in fragmented landscapes. **Conservation Biology**, v. 19, n. 3, p. 768–782, 2005. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2005.00045.x>.

VI Encontro Brasileiro de Mensuração Florestal

- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. **Manual técnico da vegetação brasileira**. 2.ed. Brasília: IBGE, 2012. 272p. (IBGE. Manuais Técnicos em Geociências, 1). Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv63011.pdf>. Acesso em: 22 Jun. 2023.
- Ignatieva, M.; Glenn, H. S.; Meurk, C. Planning and design of ecological networks in urban Areas. **Landscape and Ecological Engineering**, v. 7, p.17–25, 2011. <https://doi.org/10.1007/s11355-010-0143-y>.
- Jost, L. Entropy and diversity. **Oikos**, v. 113, n. 2, p. 363-375, 2006. <https://doi.org/10.1111/j.2006.0030-1299.14714.x>.
- Lima, A.R.S., Lima, R.C., Nepomuceno, I.T.G., Nascimento, H.H.C., Prata, A.P.N., Silva, R.R.V. Influence of edge in the structure of the vegetation of an open Ombrophilous Forest in Alagoas. **Bioscience Journal**, v. 36, n. 2, p.591–601, 2020. <https://doi.org/10.14393/BJ-v36n2a2020-46261>.
- Lins, E. J. M.; Cavalcanti, A. R.; Lafayette, K. P. V.; Lins, J. M. S. M.; Silva, L. C. L.; Bezerra, J. S. Análise multitemporal do uso e ocupação do solo no Puntal Del Chifre - Olinda/PE. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 14, n. 4, p.2015-2027, 2021. <https://doi.org/10.26848/rbgf.v14.4.p2015-2027>.
- Murcia, C. Edge effects in fragmented forests: implications for conservation. **Tree**, v. 10, n. 2, p.58-62, 1995. [https://doi.org/10.1016/S0169-5347\(00\)88977-6](https://doi.org/10.1016/S0169-5347(00)88977-6).
- Oliveira, L. S. C.; Marangon, L. C.; Feliciano, A. L. P.; Lima, A. S.; Cardoso, M. S. O.; Santos, W. B. Efeito de borda em remanescentes de floresta atlântica na bacia do rio Tapacurá, Pernambuco. **Cerne**, v. 21, n. 2, p.169-174, 2015. <https://doi.org/10.1590/01047760201521021185>.
- Paiva, R. V. E.; Ribeiro, J. H. C.; Carvalho, F. A. Estrutura, diversidade e heterogeneidade do Estrato regenerante em um fragmento florestal Urbano após 10 anos de sucessão florestal. **Floresta**, v. 45, n. 3, p.535 - 544, 2015. <https://doi.org/10.5380/rf.v45i3.34533>.
- Pernambuco. **Plano de Manejo da Reserva de Floresta Urbana – FURB Mata de Passarinho**. Recife: Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade, 2013. 69p. Disponível em: <https://www2.cprh.pe.gov.br/wp-content/uploads/2021/01/Plano-Manejo-FURB-MATA-DO-PASSARINHO.pdf>. Acesso em: 01 Jul. 2023.
- Pielou, E. D. **Ecological diversity**. New York: Wiley InterScience, 1975. 169p.
- Shannon, C. E.; Weaver, W. **The mathematical theory of communication**. Urbana: University of Illinois Press, 1949. 117p.
- Silva, V. P. G.; Mariano, G. V. P.; Santos, A. F. C.; Santos, L. C. S.; Costa, J. P.; Vaz, A. C. R.; Vale, V. S.; Rocha, E. C. Estrutura da comunidade arbórea e efeito de borda em Florestas Estacionais Semidecíduais. **Ciência Florestal**, v. 31, n. 3, p.1216-1239, 2021. <https://doi.org/10.5902/1980509836234>.
- Zar, J. H. **Biostatistical analysis**. New Jersey: Prentice Hall, 1999. 663p.