



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE EDUCAÇÃO E SAÚDE
UNIDADE ACADÊMICA DE BIOLOGIA E QUÍMICA
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**EFEITO DA URBANIZAÇÃO SOBRE O PADRÃO DE DIVERSIDADE DE ARANHAS
DE SUB-BOSQUE NA FLORESTA TROPICAL SAZONALMENTE SECA
BRASILEIRA**

JOSÉ PEDRO FERNANDES COUTO

Cuité-PB

2025

JOSÉ PEDRO FERNANDES COUTO

**EFEITO DA URBANIZAÇÃO SOBRE O PADRÃO DE DIVERSIDADE DE ARANHAS
DE SUB-BOSQUE NA FLORESTA TROPICAL SAZONALMENTE SECA
BRASILEIRA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado
como requisito para obtenção do título de
Licenciatura em Ciências Biológicas pela
Universidade Federal de Campina Grande –
Campus Cuité.

ORIENTADOR: Prof. Dr. MARCIO FRAZÃO CHAVES
COORIENTADOR: Prof. Dr. ANDRÉ FELIPE DE ARAÚJO LIRA

Cuité-PB
2025

C871e Couto, José Pedro Fernandes.

Efeito da urbanização sobre o padrão de diversidade de aranhas de sub-bosque na floresta tropical sazonalmente seca brasileira. / José Pedro Fernandes Couto. - Cuité, 2025.
29 f.: il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Educação e Saúde, 2025.

"Orientação: Prof. Dr. Marcio Frazão Chaves".

Referências.

1. Aracnídeos. 2. Ecologia urbana. 3. Antropização. 4. Ecologia de comunidades. 5. Urbanização – ecossistema - mudança. 6. Aranhas de sub-bosque. 7. Centro de Educação e Saúde. I. Chaves, Marcio Frazão. II. Título.

CDU 595.4(043)

JOSÉ PEDRO FERNANDES COUTO

**EFEITO DA URBANIZAÇÃO SOBRE O PADRÃO DE DIVERSIDADE DE ARANHAS
DE SUB-BOSQUE NA FLORESTA TROPICAL SAZONALMENTE SECA
BRASILEIRA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito para obtenção do título de Licenciatura em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Campina Grande – Campus Cuité.

Aprovado em ___/___/___

BANCA EXAMINADORA

**Prof. Dr. Marcio Frazão Chaves – CES/UFCG
(Orientador)**

**Prof. Dr. Fernando Kidelmar Dantas de Oliveira – CES/UFCG
(Membro Titular)**

**Prof. Dr. Francisco José Victor de Castro – CES/UFCG
(Membro Titular)**

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a mim, por nunca ter desistido, por, apesar de tudo, sempre seguir em frente, por ter escolhido esse caminho e continuado nele.

Agradeço a minha família, principalmente aos meus pais Maria das Dores dos Santos Fernandes e Alessandro Pereira Couto por todo o apoio dado ao longo dessa jornada e por todos os conselhos dados nos momentos em que eu mais precisava.

Minha imensa gratidão à Cecília Neta e Melissa Lins por serem amigas e por terem me abrigado em todos aspectos ao longo do curso, vocês me tornaram uma pessoa melhor.

À Nildislene Vitória, Keithy Makari e Edwirgens Islany que me acompanharam e foram minha panelinha da turma.

Aos meus amigos que sempre estiveram ao meu lado, em especial Lucas Sena, Bianca Joyce, Emily Gadelha, Yasmin Albuquerque, Ingrid Raquel, Rudson Paiva, Carmem Emanuely, João Lucas e Gabriela Turibi. Todos vocês são minha família de Cuité.

Agradeço também aos tios do meu gato Zefinho: Tácia Pinto, Tayrone Ferreira e Antônio Cavalcante (Grenso), pelos filmes, jantares e momentos de conversa.

Ao melhor vizinho, Heron Freitas, pelos momentos de conversa, ferramentas e dicas de como gatificar meu apartamento.

Aos meus irmãos que o CES me deu: Nicolas Kayan, Paulo Victor, Thiago Macedo e Matheus Sousa, pelos momentos divertidos, pelo suporte nas pesquisas e por terem tornado minha graduação um pouco mais leve, minha gratidão.

Sou grato também aos meus pesquisadores favoritos, André Felipe de Araújo Lira e Matheus Leonydas Borba Feitosa, que se tornaram meus amigos e me introduziram ao mundo dos aracnídeos.

À minha namorada Saira Cristina de Souza Barros por sempre estar ao meu lado, por ter me apoiado, aconselhado e por me tornar uma pessoa melhor a cada dia. Você é minha energia.

Minha eterna gratidão a todos os professores do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas especialmente ao professor Marcio Frazão Chaves que me apresentou o mundo da Osteotécnica e por sempre confiar e acreditar em mim, e à professora Marisa que foi como uma mãe pra mim na Universidade.

Agradeço aos professores Fernando Kidelmar Dantas de Oliveira e Francisco José Victor de Castro pelos ensinamentos e por estarem presentes na minha banca.

Por fim, agradeço à Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Campus Cuité-PB, pelo ensino público de altíssima qualidade e por ter proporcionado minha formação da melhor forma.

**MANUSCRITO A SER SUBMETIDO À REVISTA BIOTA NEO-
TRÓPICA**

Effect of urbanization on the diversity pattern of understory spiders in the Brazilian seasonal dry tropical forest

Efeito da urbanização sobre o padrão de diversidade de aranhas de sub-bosque na floresta tropical sazonalmente seca brasileira

José Pedro Fernandes Couto^{1*}, Márcio Frazão Chaves¹, André Felipe de Araújo Lira²

¹Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Educação e Saúde, Laboratório de Biologia de Anuros, 58175-000, Cuité, PB, Brasil.

²Colección Nacional de Arácnidos, Departamento de Zoología, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México.

* Autor correspondente: José Pedro Fernandes Couto, pedrocouto.p13@gmail.com

Abstract

The increasing urbanization has rapidly altered ecosystems and is considered a major biodiversity filter, often reducing or replacing species. Spiders are fundamental bioindicators for studying how these changes affect local species diversity, as they are highly dependent on the environmental structure. This study investigated the effects of urbanization on the understory spider assemblage in a Brazilian semiarid region. Sampling was conducted in 25 units in urban and peri-urban areas, characterized by land use. The collected spiders were identified to the lowest possible taxonomic level. A total of 1,520 spiders were collected, distributed among 22 families and 39 morphospecies. There was a positive relationship between forest cover and spider abundance and richness, however, no landscape metrics influenced the composition of morphospecies. The obtained beta diversity value was 0.22, indicating little difference in species composition among the sampling points. Thus, we identified that forest cover is a determinant factor for the abundance and richness of spider morphospecies. However, no landscape metrics were related to species composition and beta diversity patterns, suggesting that stochastic processes are more important than deterministic ones in the assembly of the urban spider assemblage in Brazilian semiarid region.

Keywords: biodiversity, anthropization, arachnids, community ecology, urban ecology.

Resumo

A crescente urbanização, vem causando uma rápida modificação de ecossistemas e é considerada um grande filtro de biodiversidade, frequentemente reduzindo ou substituindo espécies. As aranhas se mostram bioindicadores fundamentais para estudar como essas modificações afetam a diversidade de espécies de um local, pois são altamente dependentes da estrutura do ambiente em que se encontram. Neste estudo, foram investigados os efeitos da urbanização sobre a assembleia de aranhas de sub-bosque numa região semiárida brasileira. A coleta foi realizada em 25 unidades amostrais na zona urbana e periurbana e as unidades foram caracterizadas pelo seu uso de terras. As aranhas coletadas foram identificadas ao menor nível possível. Um total de 1520 aranhas foram coletadas, distribuídas entre 22 famílias e 39 morfoespécies. Houve uma relação positiva entre a cobertura florestal e a abundância e riqueza, contudo, nenhuma métrica de paisagem influenciou a composição de morfoespécies. O valor de diversidade beta obtido foi de 0,22, indicando pouca diferença na composição de espécies entre os pontos. Portanto, pudemos identificar que a cobertura florestal é um fator determinante para a abundância e riqueza de morfoespécies de aranhas. Contudo, nenhuma métrica de paisagem foi relacionada aos padrões de composição de espécies e beta diversidade, sugerindo que os processos estocásticos são mais importantes do que os determinísticos para a montagem da assembleia de aranhas urbanas de uma região semiárida do Brasil.

Palavras-chave: biodiversidade, antropização, aracnídeos, ecologia de comunidades, ecologia urbana.

Introdução

A conversão de áreas naturais em áreas urbanas têm aumentado exponencialmente ao longo dos anos, correspondendo a um dos principais impactos de origem antrópica nos ecossistemas (Ribeiro 2021). A urbanização induz mudanças rápidas no ambiente, alterando a estrutura da paisagem e as condições climáticas locais (Dadashpoor et al. 2019, Zhou et al. 2019). Deste modo, a urbanização é considerada como um forte filtro ambiental favorecendo as espécies tolerantes em detrimento as espécies mais sensíveis, alterando assim a estrutura das comunidades por meio da diminuição (Yang et al. 2022) ou substituição de espécies (Paquin et al. 2021). Devido a esses efeitos, a urbanização causa uma homogeneização nas comunidades (Merckx & Dyck 2019, Lokatis & Jeschke 2022).

Uma importante ferramenta para descrever os mecanismos que influenciam as variações da composição de espécies em comunidades é a diversidade beta (Mori et al. 2018, Li et al. 2019, Jones et al. 2022). A diversidade beta pode ser dividida em dois componentes, a troca de espécies que mede o grau de substituições de espécies entre as comunidades e o aninhamento que mede o grau de perda de espécies entre as comunidades (Baselga 2010). Ambos os componentes da diversidade beta podem fornecer informações valiosas para estratégias de conservação. Por exemplo, quando a contribuição da troca de espécies é elevada pode sugerir que um alto número de áreas deve ser colocado sob proteção para manutenção da biodiversidade local (Baselga 2010). Por outro lado, quando a contribuição maior é do aninhamento a melhor alternativa para manutenção da biodiversidade é a criação de conexões entre os locais (Wang et al. 2013, Torres et al. 2022).

As aranhas constituem um grupo abundante e diverso de invertebrados predadores intimamente relacionados com a complexidade do habitat (Foelix 1996). Esses animais são capazes de discriminar a estrutura do ambiente como a arquitetura das plantas ou a complexidade da serrapilheira (Rubio et al. 2008, Noel & Finch, 2010). Deste modo, as aranhas apresentam preferências por habitats específicos (Riechert & Tracy 1975, Hodge 1987). Devido a essas características as aranhas são usadas como organismos modelos em estudos de avaliando os efeitos de perturbações no ambiente sobre a fauna (Pompozzi et al. 2019, Piano et al. 2020, Pinto et al. 2021). Por exemplo, Piquet et al. (2025) encontraram que a abundância e riqueza de espécies de aranhas foram reduzidas através de um gradiente de urbanização na Itália. No norte da França, a redução da complexidade do habitat associada com a intensificação de ilhas de calor em ambientes urbanos foram os principais preditores da perda de diversidade desses aracnídeos (Cabon et al. 2024).

Apesar disto, é surpreendente a falta de estudos ecológicos envolvendo aranhas em diversos ecossistemas áridos e semiáridos, como a Caatinga (Sousa-Souto et al. 2014, Carvalho et al. 2015). A Caatinga representa o único bioma exclusivamente inserido no território brasileiro, mais de 50% da sua área se encontra sob efeito de ações antrópicas (Antongiovanni et al. 2020). Deste modo, se fazem necessários estudos utilizando táxons bioindicadores como as aranhas para fornecer informações necessárias para medidas conservacionistas. Por fim, esse trabalho tem como objetivo de avaliar como áreas urbanas afetam a diversidade da assembleia de aranhas de sub-bosque na Caatinga do município de Cuité, Paraíba. Testaremos as seguintes hipóteses: i) a riqueza de espécies e abundância de aranhas serão negativamente afetadas pela diminuição da cobertura florestal e ii) a composição de espécies será homogeneizada e a beta diversidade sofrerá uma redução com o aumento da área urbana.

Material e Métodos

1. Área de Estudo

A presente pesquisa ocorreu no município de Cuité (6° 29' 6" S, 36° 9' 25" W), localizado no agreste da Paraíba localizado na microrregião do Curimataú Ocidental 733,818 km² de área. O município está localizado a 670 m a.n.m apresentando população de 19,719 pessoas (IBGE 2022), com média anual de temperatura de 25°C (Climatempo 2020) e precipitação anual de 870 mm (Meteorologia – Chuvas – AESA n.d.). Sua vegetação é característica do bioma Caatinga, sendo caracterizada por uma fitofisionomia arborea-arbustiva.

2. Design de Estudo

Foi utilizado o *software* do *Google Earth Pro* para mapeamento da cidade e nele foram definidas 25 unidades amostrais no perímetro urbano com 400 m de distância entre si. O mapa com as unidades amostrais pode ser visualizado na Figura 1.

3. Caracterização da Paisagem

Durante a coleta do material biológico, cada local foi georreferenciado com auxílio de um aparelho de GPS. Foram delimitados círculos de 200 metros de raio (*buffers*) ao redor de cada local amostrado onde foram obtidas métricas de paisagem relacionadas com a cobertura e uso da terra. Essas métricas foram obtidas através do banco de dados disponível no MapBiomias (Coleção sete) e computadas utilizando o *software* QGIS.

4. Amostragem das Aranhas

As amostragens foram realizadas de forma padronizada (uma hora por local) durante a estação chuvosa no mês de abril de 2024 no período diurno entre as seis e doze horas por uma dupla de coletores com auxílio de guarda-chuva entomológico. Em cada unidade foram amostrados 10 arbustos aleatoriamente escolhidos. Os indivíduos coletados foram armazenados em recipientes com álcool 70% e etiquetados. Em laboratório, as aranhas foram classificadas ao nível de família e enviadas para a Universidade de São Paulo para serem identificadas ao menor nível possível pela Dra. Nancy França Lo-Man-Hung.

5. Análise de Dados

Para que fosse entendida a relação dos diferentes usos da terra da paisagem circundante com a abundância e riqueza de espécies de aranhas, primeiro, se determinou o grau de colinearidade entre as métricas de paisagem usando o fator de inflação da variância (VIF) (Eisenlohr 2014). Valores de VIF maiores que 5 indicam multicolinearidade dos dados e reduzem a força da análise (Zuur et al. 2010). Dessa forma, foram utilizadas as variáveis floresta, pastagem, mosaico de usos e lavouras (Tabela 1). Posteriormente, modelos lineares generalizados mistos (GLMMs) foram construídos para cada variável de resposta com a cobertura da terra (floresta, pastagem, mosaico de usos e lavouras).

Para a abundância de aranhas, o modelo seguiu a distribuição de Poisson, enquanto para a riqueza de espécies foi ajustada por binomial negativa, sendo ambas apresentando a identificação dos locais como interceptações aleatórias para levar em conta possíveis dependências espaciais no conjunto de dados. Para as análises, foi aplicado o pacote *lme4* e a função *glmer* (Bates et al. 2015) no R. Todas as análises foram realizadas com o *software R (R Core Team 2024)*.

A influência das métricas de paisagem sobre a composição de espécies foi analisada por meio de uma Análise de Redundância (RDA). Para a diversidade beta foi aplicada a decomposição da dissimilaridade de Sorensen por meio da família Podani (Legendre 2014). Deste modo foi possível estimar a contribuição relativa da substituição de espécies, diferença na riqueza de espécies e a beta diversidade geral. Após isso, os valores relacionados à beta diversidade e aos seus componentes foram utilizados como variável resposta em uma RDA baseada em distância (McArdle & Anderson 2001). As análises foram realizadas por meio do pacote *adespatial* (Dray et al. 2022) no R.

Resultados e Discussão

Foram coletadas 1,520 aranhas, distribuídas em 22 famílias e 39 morfoespécies (Tabela 2). Entre as famílias identificadas, Anyphaenidae representou 29.4% dos indivíduos coletados, estando ausente em apenas um local amostrado. A porcentagem de floresta ao redor do ponto amostrado influenciou significativamente a abundância (floresta: $F = 2.17$, $p = 0.02$) de aranhas. De modo similar a cobertura florestal foi determinante para a riqueza de morfoespécies (floresta: $F = 2.91$, $p = 0.003$), como previsto pela hipótese i). As demais métricas de paisagem não influenciaram a abundância e riqueza de aranhas de maneira significativa (Tabela 3), concordando com o que foi apontado por Tews (2004) e Štokmane (2016), que as aranhas de sub-bosque apresentam uma intrínseca relação com a vegetação. Isso sugere que o aumento da cobertura florestal fornece, além do microclima adequado para as aranhas, heterogeneidade suficiente para suportar o maior número de morfoespécies e indivíduos.

A RDA captou 85% da variação da composição de morfoespécies com 64% sendo representado pelo eixo 1 e 20% pelo eixo dois. Contudo, nenhuma das métricas relacionadas à cobertura da terra apresentou influência na composição de morfoespécies (RDA: $F = 1.40$, $p = 0.15$), implicando que um padrão de composição existe, porém, que não é definido pelas métricas de paisagem. Para a diversidade beta, foi obtido um valor de 0.22, com a substituição de espécies correspondendo a 56.7% desse valor e a diferença de riqueza, a 43.3%, esse valor indica que há pouca diferença na composição de espécies entre os pontos, sugerindo a existência de um processo de homogeneização. Estudos ecológicos com esses organismos ainda são incipientes na Caatinga, contudo os processos relacionados à dispersão (estocásticos) podem ser mais influentes que aqueles relacionados com a complexidade do ambiente (determinísticos). Estudos prévios (Rao 2017, Bell et al. 2005), relatam que as aranhas de sub-bosque apresentam uma grande capacidade de dispersão, principalmente durante a fase juvenil, o que pode apoiar essa hipótese.

Conclusão

Conclui-se que, com os resultados obtidos, a cobertura florestal é um fator determinante para a abundância e riqueza de morfoespécies de aranhas. Contudo, nenhuma métrica de paisagem foi relacionada aos padrões de composição de espécies, sugerindo que os processos estocásticos são mais importantes do que os determinísticos para a montagem da assembleia de aranhas da Caatinga. O valor de beta diversidade obtido foi baixo, deixando explícito que há um processo de homogeneização atuando sobre a comunidade de aranhas de sub-bosque do município. Estudos que

analisem o efeito dos fatores estocásticos são necessários para a melhor explicar os padrões de composição observados.

Agradecimentos

Somos gratos a Nicolas Kayan, Paulo Victor, Matheus Leonydas, Janaina Cardoso e Luciana Kelly pela ajuda na coleta de dados. Agradecemos também à Dra. Nancy França Lo-Man-Hung e sua equipe pela morfotipagem das aranhas. Este estudo foi suportado financeiramente pelo CNPq.

Contribuição dos autores

Função	Autores
Conceituação	AL; JP
Recursos	JP
Metodologia	AL; MF
Escrita – rascunho original	JP; AL
Escrita – revisão & edição	JP; AL; MF
Análise formal	AL

Conflitos de Interesse

Os autores declaram que não possuem conflitos de interesse relacionados com a publicação deste manuscrito.

Ética

Este estudo não envolveu seres humanos ou testes clínicos que deveriam ser aprovados por um comitê de ética institucional.

Disponibilidade de dados

Os dados coletados, gerados e analisados durante o presente estudo estão disponíveis nos seguintes links:

Tabelas com dados de abundância, riqueza e métricas de paisagem	https://docs.google.com/spreadsheets/d/1VMi3fOzT3CXEfl7ti_nFlscQ_I0uirC4NxZKeGnNzLY/edit?usp=sharing
---	---

Tabelas de análise de diversidade beta	https://1drv.ms/x/c/18f0342d6d6b7cb8/EWuWxf7ifGdPhTMER12eHAgB6XmMM_TRAQnHfswHbOrXUg?e=2HhLw7
Tabelas de análise de métricas de paisagem	https://1drv.ms/x/c/18f0342d6d6b7cb8/EdVBGBnnuZtCshxHTEgHi-oBgB_nMlgx12kww7kOL_9fVw?e=PvQ3oT

Referencias

- Antongiovanni, M., Venticinque, E. M., Matsumoto, M., & Fonseca, C. R. (2020). Chronic anthropogenic disturbance on Caatinga dry forest fragments. *Journal of Applied Ecology*, 57(10), 2064-2074.
- Baselga, A. (2010). Partitioning the turnover and nestedness components of beta diversity. *Global ecology and biogeography*, 19(1), 134-143.
- Bates, D., Mächler, M., Bolker, B., & Walker, S. (2015). Fitting linear mixed-effects models using lme4. *Journal of statistical software*, 67, 1-48.
- Bell, J. R., Bohan, D. A., Shaw, E. M., & Weyman, G. S. (2005). Ballooning dispersal using silk: world fauna, phylogenies, genetics and models. *Bulletin of entomological research*, 95(2), 69-114.
- Cabon, V., Quénot, H., Dubreuil, V., Ridet, A., & Bergerot, B. (2024). Urban heat island and reduced habitat complexity explain spider community composition by excluding large and heat-sensitive species. *Land*, 13(1), 83.
- Carvalho, L. S., Sebastian, N., Araújo, H. F., Dias, S. C., Venticinque, E., Brescovit, A. D., & Vasconcellos, A. (2015). Climatic variables do not directly predict spider richness and abundance in semiarid Caatinga vegetation, Brazil. *Environmental Entomology*, 44(1), 54-63.
- Climatempo*. (2020). Climatempo. <https://www.climatempo.com.br/climatologia/5885/cuite-pb>
- Dadashpoor, H., Azizi, P., & Moghadasi, M. (2019). Land use change, urbanization, and change in landscape pattern in a metropolitan area. *Science of the Total Environment*, 655, 707-719.
- Eisenlohr, P. V. (2014). Persisting challenges in multiple models: a note on commonly unnoticed issues regarding collinearity and spatial structure of ecological data. *Brazilian Journal of Botany*, 37, 365-371.

- Foelix, R. (2010). *Biology of spiders*. Oxford university press.
- Hodge, M. A. (1987). Factors influencing web site residence time of the orb weaving spider, *Micrathena gracilis*. *Psyche: A Journal of Entomology*, 94(3-4), 363-371.
- IBGE. (2022). *Panorama do Censo 2022*. Panorama Do Censo 2022. <https://censo2022.ibge.gov.br/panorama/>
- Jones, G. M., Brosi, B., Evans, J. M., Gottlieb, I. G., Loy, X., Núñez-Regueiro, M. M., ... & Fletcher Jr, R. J. (2022). Conserving alpha and beta diversity in wood-production landscapes. *Conservation Biology*, 36(3), e13872.
- Legendre, P. (2014). Interpreting the replacement and richness difference components of beta diversity. *Global Ecology and Biogeography*, 23(11), 1324-1334.
- Li, N., Chu, H., Qi, Y., Li, C., Ping, X., Sun, Y., & Jiang, Z. (2019). Alpha and beta diversity of birds along elevational vegetation zones on the southern slope of Altai Mountains: Implication for conservation. *Global Ecology and Conservation*, 19, e00643.
- Lokatis, S., & Jeschke, J. M. (2022). Urban biotic homogenization: Approaches and knowledge gaps. *Ecological Applications*, 32(8), e2703.
- McArdle, B. H., & Anderson, M. J. (2001). Fitting multivariate models to community data: a comment on distance-based redundancy analysis. *Ecology*, 82(1), 290-297.
- Merckx, T., & Van Dyck, H. (2019). Urbanization-driven homogenization is more pronounced and happens at wider spatial scales in nocturnal and mobile flying insects. *Global Ecology and Biogeography*, 28(10), 1440-1455.
- Mori, A. S., Isbell, F., & Seidl, R. (2018). β -diversity, community assembly, and ecosystem functioning. *Trends in ecology & evolution*, 33(7), 549-564.
- Noel, N. M., & Finch, O. D. (2010). Effects of the abandonment of alpine summer farms on spider assemblages (Araneae). *Journal of insect conservation*, 14, 427-438.
- Paquin, L. J., Bourgeois, B., Pellerin, S., Alard, D., & Poulin, M. (2021). Native plant turnover and limited exotic spread explain swamp biotic differentiation with urbanization. *Applied Vegetation Science*, 24(1), e12550.
- Meteorologia – Chuvas – AESA*. (n.d.). <http://www.aesa.pb.gov.br/aesa-website/meteorologia-chuvas/>

- Piano, E., Giuliano, D., & Isaia, M. (2020). Islands in cities: Urbanization and fragmentation drive taxonomic and functional variation in ground arthropods. *Basic and Applied Ecology*, 43, 86-98.
- Pinto, C. M., Pairo, P. E., Bellocq, M. I., & Filloy, J. (2021). Different land-use types equally impoverish but differentially preserve grassland species and functional traits of spider assemblages. *Scientific Reports*, 11(1), 10316.
- Piquet, A., Piano, E., Tolve, M., & Isaia, M. (2024). City as a filter: urban density affects taxonomic and functional diversity of foliage dwelling spiders. *Landscape Ecology*, 40(1), 3.
- Pompozzi, G., Marrero, H. J., Haedo, J., Fritz, L., & Torretta, J. P. (2019). Non-cropped fragments as important spider reservoirs in a Pampean agro-ecosystem. *Annals of Applied Biology*, 175(3), 326-335.
- R Core Team. (2024). *R: The R Project for Statistical Computing*. R-Project.org. <https://www.r-project.org>
- Rao, D. (2017). Habitat selection and dispersal. *Behaviour and ecology of spiders: Contributions from the Neotropical region*, 85-108.
- Ribeiro, F. L. (2021). Unplanned urban development: a neglected global threat. *Current Urban Studies*, 9(3), 434-444.
- Riechert, S. E., & Tracy, C. R. (1975). Thermal balance and prey availability: bases for a model relating web-site characteristics to spider reproductive success. *Ecology*, 56(2), 265-284.
- Rubio, G. D., Corronca, J. A., & Damborsky, M. P. (2008). Do spider diversity and assemblages change in different contiguous habitats? A case study in the protected habitats of the Humid Chaco Ecoregion, Northeast Argentina. *Environmental Entomology*, 37(2), 419-430.
- Sousa-Souto, L., Santos, E. D. S., Figueiredo, P. M. F. G., Santos, A. J., & Neves, F. S. (2014). Is there a bottom-up cascade on the assemblages of trees, arboreal insects and spiders in a semiarid Caatinga?. *Arthropod-Plant Interactions*, 8, 581-591.
- Štokmane, M., & Spunģis, V. (2016). The influence of vegetation structure on spider species richness, diversity and community organization in the Apšuciems calcareous fen, Latvia. *Animal Biodiversity and Conservation*, 39(2), 221-236.

Tews, J., Brose, U., Grimm, V., Tielbörger, K., Wichmann, M. C., Schwager, M., & Jeltsch, F. (2004). Animal species diversity driven by habitat heterogeneity/diversity: the importance of keystone structures. *Journal of biogeography*, *31*(1), 79-92.

Torres, S., Valenzuela, L., Patarroyo, C., Montes-Rojas, A., & Link, A. (2022). Corridors in heavily fragmented landscapes: reconnecting populations of critically endangered brown spider monkeys (*Ateles hybridus*) and sympatric terrestrial vertebrates in the lowland rainforests of Central Colombia. *Restoration Ecology*, *30*(4), e13556.

Wang, Y., Ding, P., Chen, S., & Zheng, G. (2013). Nestedness of bird assemblages on urban woodlots: Implications for conservation. *Landscape and Urban Planning*, *111*, 59-67.

Yang, Y., Chen, H., Al, M. A., Ndayishimiye, J. C., Yang, J. R., Isabwe, A., ... & Yang, J. (2022). Urbanization reduces resource use efficiency of phytoplankton community by altering the environment and decreasing biodiversity. *Journal of Environmental Sciences*, *112*, 140-151.

Zhou, Q., Leng, G., Su, J., & Ren, Y. (2019). Comparison of urbanization and climate change impacts on urban flood volumes: Importance of urban planning and drainage adaptation. *Science of the Total Environment*, *658*, 24-33.

Zuur, A. F., Ieno, E. N., & Elphick, C. S. (2010). A protocol for data exploration to avoid common statistical problems. *Methods in ecology and evolution*, *1*(1), 3-14.

Figuras

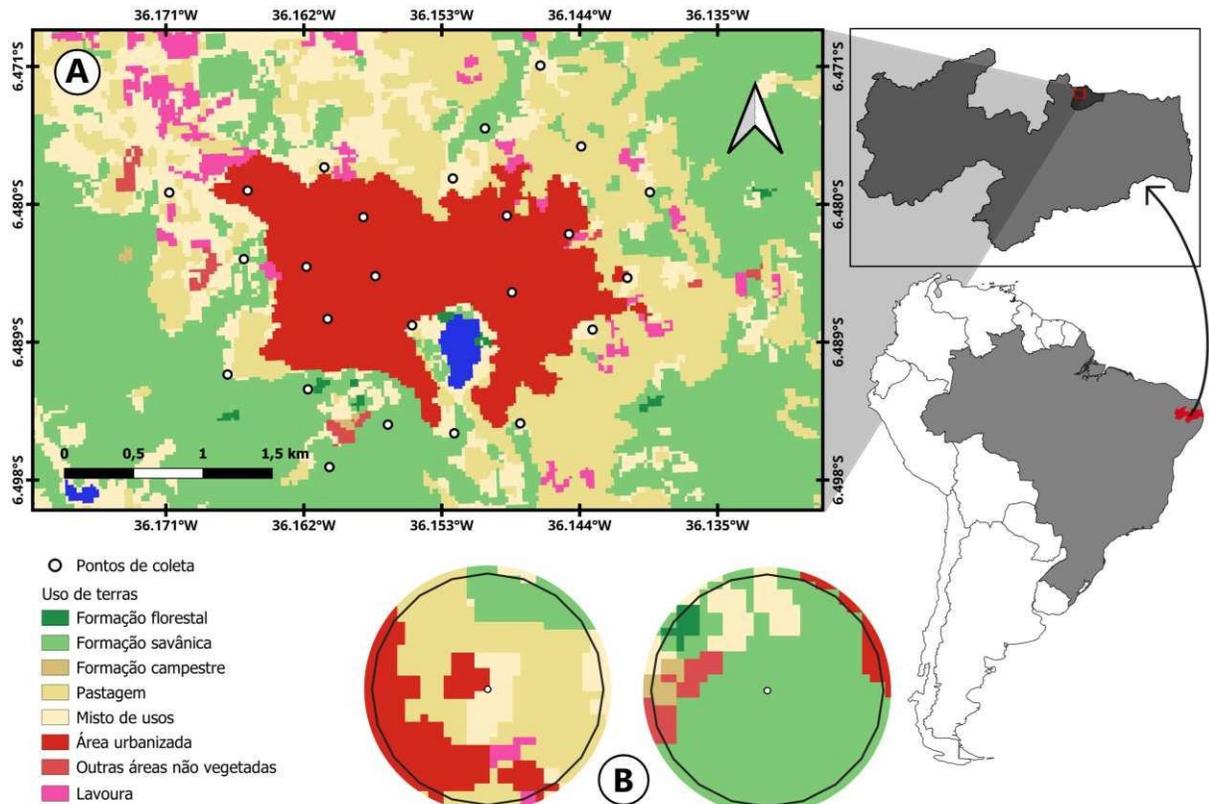


Figura 1: Distribuição das unidades amostrais com *buffers* de 200 m em diferentes tipos de ambiente (A).

Representação dos *buffers* de 200 m em diferentes tipos de ambiente (B).

Tabelas

	Floresta	Pastagem	Mosaico de usos	Lavouras
Floresta	1.00	-0.17	0.06	-0.19
Pastagem	-0.17	1.00	0.02	0.04
Mosaico de usos	0.06	0.02	1.00	0.50
Lavouras	-0.19	0.04	0.50	1.00

Tabela 1: Matriz de correlação entre os usos de terra e tipos de cobertura.

Família	Morfoespécie	Unidades amostrais	N° total de indivíduos
Anyphaenidae	Anyphaenidae sp1	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 25	51
Anyphaenidae	Anyphaenidae sp2	9, 11, 21	3
Araneidae	<i>Alpaida</i> sp1	4, 8, 9, 11	4
Araneidae	<i>Alpaida</i> sp2	5, 10, 11, 24	7
Araneidae	<i>Eustala</i> sp1	10	1
Araneidae	<i>Araneus</i> sp1	10	1
Araneidae	<i>Eriophora</i> sp1	11	1
Araneidae	<i>Hypognatha</i> sp1	11	1
Araneidae	Araneidae sp1	16, 25	4
Araneidae	<i>Micrathena</i> sp1	19	1
Thomisidae	<i>Tmarus</i> sp1	2, 3, 4, 5, 8, 10, 12, 13, 15, 16, 17, 20, 22, 23, 24, 25	36
Thomisidae	Thomisidae sp1	17	1
Salticidae	Salticidae sp1	6, 13, 16, 17, 24	12
Salticidae	Salticidae sp2	12, 15, 16	4
Salticidae	Salticidae sp3	12, 16, 25	4

Salticidae	Salticidae sp4	3, 5, 10, 17	4
Theridiidae	<i>Cryptachaea</i> sp1	12, 16, 17	14
Theridiidae	<i>Coleosoma</i> sp1	17	2
Theridiidae	<i>Coleosoma</i> sp2	23	2
Theridiidae	<i>Anelosimus</i> sp1	5, 10, 11, 24	6
Theridiidae	<i>Thymoites</i> sp1	6	1
Theridiidae	<i>Latrodectus geometricus</i> C. L. Koch, 1841	1	1
Theridiidae	<i>Theridiidae</i> sp1	13, 15, 16	5
Tetragnathidae	<i>Leucauge</i> sp1	2, 11, 18	3
Tetragnathidae	<i>Tetragnatha</i> sp1	3, 5, 8	3
Tetragnathidae	Tetragnathidae sp1	7, 10	3
Tetragnathidae	Tetragnathidae sp2	23	1
Theridiosomatidae	Theridiosomatidae sp1	15, 19	2
Oxyopidae	Oxyopidae sp1	17, 21	2
Oonopidae	Oonopidae sp1	3, 10, 11, 12, 19	8
Pholcidae	<i>Mesabolivar</i> sp1	15, 16	6
Linyphiidae	Linyphiidae sp1	20	1
Scytodidae	<i>Scytodes</i> sp1	15, 17	4
Corinnidae	<i>Corinna</i> sp1	16	1
Zodariidae	<i>Leprolochus</i> sp1	16	1
Gnaphosidae	Gnaphosidae sp1	16	1
Gnaphosidae	Gnaphosidae sp2	7	1
Mimetidae	<i>Ero</i> sp1	11	1
Uloboridae	Uloboridae sp1	15	1

Tabela 2: Relação das morfoespécies coletadas, com seus respectivos pontos de coleta e total de indivíduos, organizadas por família.

**Parâmetros de
diversidade**

Estimados

ANEXO A — REGRAS DE SUBMISSÃO REVISTA BIOTA NEOTRÓPICA

Disponível no site: <https://www.biotaneotropica.org.br/BN/about/submissions>

Preparação do manuscrito:

O documento deve ser exclusivamente enviados no formato de *Microsoft Word*.

Fonte: *Times New Roman*

Tamanho da fonte: 10pt

Fonte dos títulos de seção: 12pt

Negrito, itálico, sublinhado, subscrito, e sobrescrito podem ser usados quando pertinente, mas o uso excessivo destes recursos devem ser evitado.

O manuscrito pode conter links eletrônicos que o autor julgue apropriado. Estes devem ser incluídos usando as ferramentas do MS-*Word*.

Um modelo no *Word* está disponível em: www.biotaneotropica.org.br/public/templates/bn-word.docx

Formatação e seções do manuscrito

- Documento principal

O documento principal do manuscrito deve conter:

- Nomes e afiliações dos autores;
- Títulos em inglês e em outro idioma (português ou espanhol), com a primeira palavra em letra maiúscula e de acordo com as regras gramaticais ou científicas pré-estabelecidas;
- Resumos em inglês e em outro idioma (português ou espanhol);
- 5 a 10 palavras-chave em inglês e em outro idioma (português ou espanhol);
- O texto completo do manuscrito em inglês;
- Referências;
- Legendas das figuras (as figuras NÃO devem ser incluídas neste arquivo. Elas devem ser enviadas separadamente no sistema, conforme descrito em d. Figuras).

- Estrutura do manuscrito

O manuscrito deve ser dividido nas seguintes seções (as seções não devem ser numeradas):

- Introdução
- Material e Métodos
- Resultados
- Discussão

- Conclusão (opcional)
- Agradecimentos (opcional)
- Contribuição dos Autores
- Conflitos de Interesse
- Ética
- Disponibilidade de Dados
- Referências
- Legendas das Figuras (ver Figuras)
- Legendas das Tabelas (se aplicável, ver Tabelas)

A decisão de incluir as seções opcionais fica a critério dos autores. No entanto, é importante destacar que todas as outras seções, exceto as opcionais, são obrigatórias e exigidas para todas as categorias de artigos.

As seções “Resultados” e “Discussão” podem ser combinadas em uma única seção intitulada “Resultados e Discussão”, a critério dos autores, especificamente para manuscritos das categorias Comunicações Curtas e Inventários.

- Formato e estilo

- **Formato do arquivo**

Envie o arquivo do manuscrito em formato DOC ou DOCX.

- **Títulos e subtítulos**

Os títulos das seções devem ser escritos sem numeração, em negrito, com apenas a primeira letra em maiúscula. O uso de subtítulos é permitido, mas limitado a dois níveis abaixo dos títulos principais. Os subtítulos devem ser numerados em algarismos arábicos seguidos de um ponto para indicar sua ordem no formato final do manuscrito. Por exemplo: “Material e Métodos”, “1. Subtítulo”, “1.1. Sub-subtítulo”.

- **Layout e espaçamento**

Texto em coluna única, com espaçamento duplo.

Fonte Times New Roman (tamanho 10pt para o texto e 12pt para os títulos das seções).

Negrito, itálico, sublinhado, subscripto e sobrescrito podem ser usados quando pertinentes, mas o uso excessivo deve ser evitado.

- **Números de página/linha**

Não inclua números de página ou números de linha no manuscrito.

- **Notas de rodapé**

Notas de rodapé não são permitidas. Se o manuscrito contiver notas de rodapé, transfira a informação para o texto principal ou para a lista de referências, conforme o caso.

- **Idioma**

Os manuscritos devem ser escritos em inglês. O título, resumo e palavras-chave devem ser fornecidos em inglês e em outro idioma (português ou espanhol).

- **Nomenclatura**

Utilize a nomenclatura correta e estabelecida.

Nomes de espécies: as citações devem estar em conformidade com os respectivos Códigos de Nomenclatura. Na primeira menção de um organismo no texto, escreva o gênero e a espécie por extenso. Em Zoologia, todas as espécies citadas devem ser acompanhadas pelo autor e data da publicação original da descrição da espécie. Em Botânica, deve-se fornecer o autor e/ou revisor da espécie. Em Microbiologia, consulte fontes específicas, como o *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*.

- **Números**

Números até nove devem ser escritos por extenso, exceto se seguidos de unidades. Utilize ponto para números decimais (10.5 m).

- **Unidades**

Utilize unidades do SI, separando o valor da unidade por um espaço (exceto porcentagens, graus, minutos e segundos não devem ter espaço).

- Casos especiais:

Para manuscritos submetidos na categoria Inventários, os autores devem enviar separadamente a lista de espécies, ambientes, descrições, fotos e outros documentos relacionados. O Conselho Editorial fornecerá instruções específicas sobre como formatar a lista de espécies citadas no manuscrito para facilitar o uso por mecanismos de busca.

Para manuscritos submetidos na categoria Chaves de Identificação, os autores devem enviar a chave separadamente para garantir a formatação adequada. Ao referir-se a material coletado, as coordenadas geográficas da área de coleta devem ser incluídas. Sempre que possível, as coordenadas devem ser em graus, minutos e segundos (por exemplo, 24°32'75" S e 53°06'31" W). No caso de referências a espécies ameaçadas, especificar apenas graus e minutos.

Resumo

O resumo deve ser fornecido em inglês e em outro idioma (português ou espanhol) e não deve exceder 400 palavras. O resumo deve resumir de forma sucinta o objetivo do artigo, principais resultados, conclusões e recomendações.

Palavras-chave

As palavras-chave devem ser fornecidas em inglês e em outro idioma (português ou espanhol).

As palavras-chave devem ser listadas em ordem alfabética e consistir em um mínimo de 5 e um máximo de 10 palavras ou frases curtas. Para orientação sobre a seleção de palavras-chave adequadas para seu manuscrito, você pode consultar os seguintes recursos:

[“Por que os periódicos solicitam palavras-chave?”](#)

[“Maximizando a Visibilidade de Sua Pesquisa: Otimização para Mecanismos de Busca e sua Importância”](#)

Disponibilidade de Dados

O identificador de URL permanente do conjunto de dados deve ser fornecido pelos autores na seção “Disponibilidade de Dados” do manuscrito. Os dados normalmente devem ser disponibilizados publicamente no momento da publicação, mas podem ser adiados por até um ano se a tecnologia do arquivo permitir.

Exemplo: Os dados coletados e gerados durante este estudo estão disponíveis no [nome do repositório] em [URL ou DOI]. O conjunto de dados inclui [especificar a natureza dos dados] utilizados na análise e pode ser acessado em [fornecer a URL direta ou DOI do conjunto de dados]. Os autores confirmam que todos os dados necessários para reproduzir os achados do estudo estão disponíveis no conjunto de dados designado.

Tabelas

As tabelas devem ser numeradas sequencialmente em algarismos arábicos.

As legendas das tabelas devem estar contidas em um único parágrafo, identificadas iniciando o parágrafo com “Tabela N”, onde N é o número da tabela.

As tabelas devem ser inseridas diretamente no corpo do manuscrito, acompanhadas de suas respectivas legendas. Alternativamente, para tabelas maiores, recomenda-se enviá-las como arquivos separados nos formatos Excel (XLS, XLSX) ou Valores Delimitados por Texto (por exemplo, CSV, TSV). Nesses casos, as legendas dessas tabelas devem ser incluídas após a seção “Referências” do manuscrito.

Figuras

As figuras, incluindo mapas, fotos e gráficos, não devem ser incluídas no corpo do manuscrito. Em vez disso, devem ser enviadas como arquivos separados em qualquer formato de arquivo bitmap (por exemplo, JPG, PNG, TIFF, GIF, BMP). Para manter imagens de alta qualidade, certifique-se de que a resolução seja de pelo menos 300 dpi (pontos por polegada) ou na melhor resolução disponível quando a fonte estiver em resolução mais baixa (por exemplo, fotografia de armadilha fotográfica).

As figuras devem ser numeradas sequencialmente em algarismos arábicos.

No caso de desenhos, os textos contidos nas figuras devem usar fontes sem serifa, como Arial ou Helvetica, para melhor legibilidade. Figuras compostas por várias outras devem ser identificadas por letras (ex. Figura 1a, Figura 1b). Use uma barra de escala para indicar o tamanho. As figuras não devem conter legendas.

As legendas das figuras devem ser incluídas na seção “Legendas das Figuras” do texto do manuscrito.

Cada legenda deve estar contida em um único parágrafo e ser identificada, iniciando o parágrafo com "Figura N", onde N é o número da figura.

Figuras compostas podem ter legendas independentes para cada subfigura ou uma única legenda que englobe toda a figura composta. A escolha entre essas opções deve ser feita com base na clareza e legibilidade da figura.

Imagens baixadas da internet não podem ser publicadas, a menos que sejam lançadas sob a licença de Domínio Público correta. Esclareça a fonte de quaisquer imagens que você não possua. Imagens de terceiros não podem ser publicadas sem a obtenção dos direitos apropriados.

Citações

Figuras, tabelas e equações devem ser citadas usando seus rótulos completos (ex. Figura 1, Tabela 1, Equação 1).

Insira referências de acordo com o estilo de citação APA7 "AUTOR-DATA", como nos exemplos a seguir. Observe que o estilo final é aplicado pelo editor, e que o estilo final usado na publicação difere ligeiramente do que muitos serviços de citação produzem como APA7. O guia Deakin para APA7 é uma boa referência para ver mais detalhes. A orientação geral é dada no seguinte exemplo:

- Um autor: Silva (2020) ou (Silva, 2020),
- Múltiplas citações com mesmo(s) autor(es): Silva (2020, 2021),
- Múltiplas citações com mesmo(s) autor(es) e mesmo ano de publicação: Silva (2020a, b),

- Use "e" para separar os nomes dos autores para publicações com no máximo três autores: Silva e Pereira (2019) ou (Silva e Pereira, 2019),
- Para citações com mais de três autores, use “et al.”: Silva et al. (2020) ou (Silva et al., 2020),
- As citações devem ser ordenadas por ano de publicação: (Silva, 2020; Pereira & Carvalho, 2021; Araújo et al., 2022; Lima, 2023).

A Biota Neotropica não aceita referências a dados não publicados que sejam inacessíveis aos revisores ou leitores. Em estudos taxonômicos, inclua citações do material examinado de acordo com as regras específicas do tipo de organismo em estudo.

Referências

Adote o formato de bibliografia APA7 "AUTOR-DATA", conforme os exemplos a seguir. Observe que a formatação final é aplicada pelo editor, e que o estilo final utilizado na publicação difere ligeiramente do que muitos serviços de citação produzem como APA7. O guia Deakin para APA7 é uma boa referência para ver mais detalhes. A orientação geral é dada no seguinte exemplo:

Crooks, K. R. (2002). Relative sensitivities of mammalian carnivores to habitat fragmentation. *Conservation Biology* 16, 488–502. <https://doi.org/10.1046/j.1523-1739.2002.00386.x>

Sapolsky, R. M. (2017). *Behave: The biology of humans at our best and worst*. Penguin Books.

Snedecor, G.W. and Cochran, W.G. (1980). *Statistical methods* (7th ed). Iowa State University Press.

Aron, L., Botella, M., & Lubart, T. (2019). Culinary arts: Talent and their development. In R. F. Subotnik, P. Olszewski-Kubilius, & F. C. Worrell (Eds.), *The psychology of high performance: Developing human potential into domain-specific talent* (pp. 345–359). American Psychological Association. <https://doi.org/10.1037/0000120-016>

Reeve, W., Ardley, J., Tian, R., De Meyer, S., Terpolilli, J., Melino, V., Tiwari, R., Yates, R., O’Hara, G., Howieson, ... Kyrpides, N. (2014). Genome sequence of the *Listia angolensis* microsymbiont *Microvirga lotononidis* strain WSM3557 (T). *Standards in Genomic Sciences* 9(3), 540–550.

Bentham, G. (1862). Leguminosae. Dalbergiae. In C.F.P. Martius & A.G. Eichler, (Eds.) *Flora Brasiliensis* (v.15, pars 1, pp.1-349). F. Fleischer Lipsiae,

Ferreira, A. S., Peres, C. A., Bogoni, J. A. & Cassano, C. G. (2018) Use of agroecosystem matrix habitats by mammalian carnivores (Carnivora): a global-scale analysis. *Mammal Review* 48, 312-327. <https://doi.org/10.1111/mam.12137>

Padgurschi, M.C.G. (2014). Padrão espacial de Taquaras (Poaceae: Bambusoideae) em uma Floresta Neotropical do Sudeste do Brasil. [Doctoral thesis, Universidade Estadual de Campinas]. <https://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses/#/>

Fishbase (2023) <http://www.fishbase.org/home.htm> Retrieved August 25, 2022

Todos os artigos publicados na Biota Neotropica possuem um endereço eletrônico individual, que aparece na parte superior esquerda do PDF, bem como um número de identificação DOI. Portanto, para referenciar artigos publicados na Biota Neotropica, siga o exemplo abaixo:

Santos, R.M., Schlindwein, M.N. & Viviani, V.R. (2016). Survey of Bioluminescent Coleoptera in the Atlantic Rain Forest of Serra da Paranapiacaba in São Paulo State (Brazil). *Biota Neotropica* 16(1), e0045. <http://dx.doi.org/10.1590/1676-0611-BN-2015-0045>