



INFLUÊNCIA DOS PULSOS DE INUNDAÇÃO NA DIVERSIDADE E COMPOSIÇÃO DE FORMIGAS DE MATAS DE VÁRZEA

BORGES, Leonardo Salmi Valadão¹; LIMA, Cleber Jonnata Farias de¹; SANTOS-Junior, Luiz Carlos³; TORRES, Viviana de Oliveira¹; MARTINS, Lucas Ortega²; RAIZER, Josué²

¹Laboratório de Bioecologia de Insetos Sociais (LABBIS), Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais, Universidade Federal da Grande Dourados. Dourados-MS, Brasil. leonardosalmi@gmail.com ²Laboratório de Ecologia Teórica (LET), Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais, Universidade Federal da Grande Dourados. Dourados-MS, Brasil. ³Universidade Estadual do Maranhão – UEMA, Campus Pinheiro, Pinheiro-MA, Brasil.

RESUMO

As formigas representam um dos grupos mais diversos de insetos, com maior riqueza em regiões tropicais. No Brasil, ocupam variados ambientes por meio de estratégias adaptativas. Espécies que nidificam no solo estão mais vulneráveis aos pulsos de inundação do que espécies arborícolas, buscando refúgio em estratos superiores. O objetivo deste estudo é avaliar se a diversidade e composição de formigas arborícolas diferem entre fragmentos alagáveis e não alagáveis de matas de várzea. As coletas foram realizadas no Parque Estadual das Várzeas do Rio Ivinhema - localizado na Bacia do Rio Paraná, no estado de Mato Grosso do Sul - em oito fragmentos florestais (quatro alagáveis e quatro não alagáveis). As formigas foram coletadas com guarda-chuva entomológico em árvores do sub-bosque, triadas e identificadas até a mínima categoria possível. A diversidade alfa foi estimada pelo protocolo de Chao (2020) utilizando números de Hill (riqueza, Shannon e Simpson), e a similaridade foi avaliada por ocorrência de morfoespécies em cada fragmento. Foram registradas 6 subfamílias, 18 gêneros e 81 morfoespécies, com destaque para Formicinae (35,8%) na qual *Camponotus* (16,5%) pertence. Áreas alagáveis apresentaram gêneros exclusivos (*Acromyrmex*, *Nylanderia*, *Ochetomyrmex*), enquanto *Nesomyrmex* ocorreu apenas em áreas não alagáveis. A riqueza total (q_0) foi semelhante entre os ambientes, entretanto, observou-se variação significativa na composição e dominância (q_1 e q_2). Esses resultados indicam que os pulsos de inundação influenciam a estrutura das assembleias de formigas, sem reduzir a riqueza, promovendo adaptações ecológicas específicas. Assim, formigas arborícolas destacam-se como potenciais bioindicadores da heterogeneidade ambiental em ecossistemas de várzea.

PALAVRAS-CHAVE: Ecologia; Formicidae; Comunidade; Áreas Alagáveis.

INTRODUÇÃO

As formigas compreendem um dos maiores grupos de organismos conhecidos e distribuídos no planeta, com 14.312 espécies descritas (ANTCAT, 2025). A região Neotropical abriga metade das espécies documentadas, sendo o Brasil reconhecido como o país com a maior diversidade (Baccaro *et al.*, 2015). A distribuição desses insetos é cosmopolita, à exceção das regiões polares. Esta distribuição foi possibilitada a partir de uma série de mecanismos adaptativos, incluindo a vida social, a alimentação variada, as estratégias de forrageamento e a habilidade de construir ninhos em diferentes ambientes e substratos (Hölldobler & Wilson, 1990).

Fatores como a disponibilidade de recursos e as características estruturais da vegetação desempenham papéis fundamentais na organização das comunidades de formigas arborícolas (Davidson, 1997). A distribuição destas formigas parece depender mais da disponibilidade de recursos como sítios de nidificação, alimento e características das árvores do que da estrutura da



floresta (Davidson & Patrell-Kim, 1996). Por outro lado, formigas que forrageiam e constroem ninhos no solo estão vulneráveis às variações temporais do ambiente, tais como inundações. Diante dessas adversidades, essas formigas frequentemente tendem a adotar estratégias de sobrevivência, buscando refúgio em ambientes mais elevados ou até mesmo nas copas das árvores durante períodos de cheias que podem ser provocados por pulsos de inundação (Soares *et al.*, 2013).

Desta forma, o conceito de pulso de inundação, proposto por Junk *et al.* (1989), descreve a variação periódica do nível da água em ambientes de várzea, que promove alternância entre fases de cheia e de seca. Esses pulsos não apenas modificam condições abióticas, como oxigenação do solo e disponibilidade de nutrientes, mas também estruturam a distribuição dos organismos ao criarem um mosaico de habitats. Em áreas alagáveis, essa dinâmica hidrológica funciona, portanto, como um filtro ambiental, favorecendo espécies capazes de se adaptar a períodos de saturação hídrica, enquanto em áreas não alagáveis prevalecem táxons menos tolerantes a essas condições.

Portanto, é importante investigarmos a presença de formigas em ambientes alagáveis, nos quais a dinâmica hidrológica cria condições distintas em relação às áreas não alagáveis. Nesse sentido, a comparação entre fragmentos sujeitos a inundações sazonais e fragmentos não sujeitos a esse regime permite avaliar como tais condições estruturam a diversidade e composição de formigas arborícolas.

OBJETIVO

Avaliar se a diversidade e composição de formigas arborícolas diferem entre fragmentos alagáveis e não alagáveis de matas de várzea, de modo a verificar a influência das condições associadas aos pulsos de inundação sobre essas comunidades.

MATERIAL E MÉTODOS

As coletas foram realizadas no Parque das Várzeas do Rio Ivinhema (PEVRI) - localizado na Bacia do Rio Paraná, abrangendo os municípios de Jateí, Naviraí e Taquarussu, no estado de Mato Grosso do Sul - de março de 2023 a janeiro de 2024. Foram amostrados oito fragmentos, sendo quatro com entorno alagável e quatro com entorno não alagável. O parque possui formações florestais caracterizadas pela transição de Floresta Estacional Semidecidual com o Cerrado e vegetação pioneira de influência lacustre/fluvial.

As formigas foram coletadas com guarda-chuva entomológico nos oito fragmentos. Em cada fragmento foram utilizados quatro pontos de amostragem, com 20 árvores do sub-bosque sendo



submetidas à batidas para que as formigas caíssem no guarda-chuva entomológico. As formigas foram mantidas em álcool etílico 80% para triagem e morfotipagem.

As espécies foram identificadas pela chave dicotômica de Baccaro *et al.* (2015) até a mínima categoria possível. E os dados foram utilizados para análises estatísticas. Para avaliar a diversidade alfa utilizamos o protocolo de Chao (2020) que utiliza os números de Hill, considerando a abundância relativa e a riqueza de espécies. Foram calculadas métricas como riqueza de espécies, diversidade de Shannon ($q = 1$) e diversidade de Simpson ($q = 2$) para cada ambiente. Como as formigas são insetos sociais, foram utilizados os dados de ocorrência para cada fragmento e para cada morfoespécie.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletadas seis subfamílias: Dolichoderinae, Ectatomminae, Formicinae, Myrmicinae, Ponerinae e Pseudomyrmicinae, com Formicinae representando 35,8% da diversidade. 18 gêneros foram identificados, sendo *Camponotus* o mais abundante, representando 16,5% das espécies. Os gêneros *Acromyrmex*, *Nylanderia* e *Ochetomyrmex* foram exclusivos de área alagável; enquanto em área não alagável, o gênero exclusivo foi *Nesomyrmex*. Os gêneros *Ectatomma* e *Pachycondyla* foram comuns entre as áreas. A presença de gêneros exclusivos em áreas alagáveis e em áreas não alagáveis pode indicar que os pulsos de inundação tendem a atuar como filtro ambiental, favorecendo espécies com adaptações para sobreviver em ambientes sujeitos à saturação hídrica e excluindo outras menos tolerantes. Assim, a dinâmica hidrológica não apenas parece diferenciar a composição entre áreas, mas tende a selecionar grupos com estratégias ecológicas distintas (Soares *et al.*, 2013; Arruda *et al.*, 2022).

Em relação às morfoespécies, foram identificadas 81 no total, sendo 31 encontradas em área alagável, 21 em área não alagável e 29 em ambas as áreas. Essa distribuição da diversidade pode ser explicada pela disponibilidade de recursos e características estruturais da vegetação, pois diferentes fontes de recursos alimentares e abrigo geram novas oportunidades de colonizações de nichos, contribuindo para uma maior estruturação da comunidade de formigas arborícolas (Davidson, 1997).

As curvas de rarefação e extrapolação de espécies (Fig. 1) demonstram que embora a riqueza total de espécies ($q = 0$) seja semelhante entre as áreas, a composição relativa e a dominância de espécies ($q = 1$, $q = 2$) diferem. De acordo com o conceito de pulso de inundação proposto por Junk *et al.* (1989), as cheias periódicas tendem a estruturar comunidades ao criar gradientes de disponibilidade de recursos e condições abióticas. No entanto, neste caso, observamos que os pulsos de inundação podem influenciar a estrutura da comunidade sem necessariamente reduzir a



diversidade total. Isso demonstra que a sazonalidade hídrica pode atuar como pressão seletiva sobre formigas arborícolas como já apontado por Arruda *et al.* (2022).

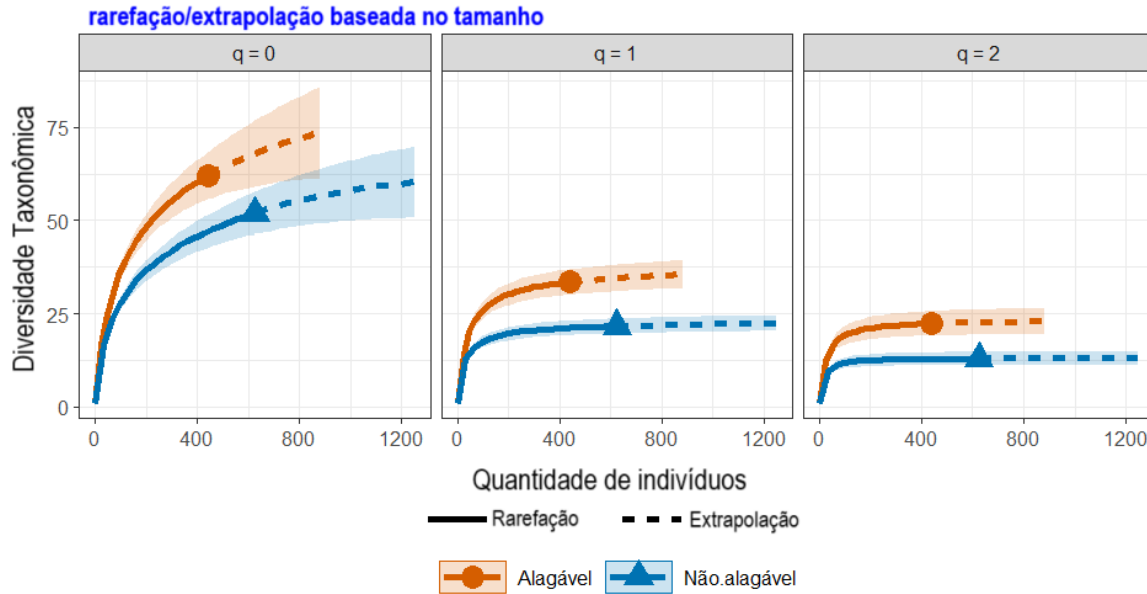


Figura 1. Curvas de rarefação e extrapolação de diversidade segundo protocolo de Chao (2020) para formigas em fragmentos de mata com áreas de entorno alagáveis e não alagáveis, no Parque Estadual das Várzeas do Rio Ivinhema. $q = 0$ diversidade total, $q = 1$ índice de Shannon e $q = 2$ índice de Simpson.

CONCLUSÕES

Nossos resultados indicam que, embora a riqueza total de espécies (q_0) seja semelhante entre áreas alagáveis e não alagáveis, a diversidade ponderada pela abundância (q_1 , Shannon; q_2 , Simpson) e a composição da comunidade variaram de forma expressiva. A ocorrência de gêneros exclusivos em cada tipo de ambiente — como *Acromyrmex*, *Nylanderia* e *Ochetomyrmex* nas áreas alagáveis e *Nesomyrmex* nas não alagáveis —, bem como a dominância diferenciada de alguns grupos, evidencia que os dois contextos apresentam filtros ambientais distintos. Esses padrões sugerem que a dinâmica hidrológica atua reorganizando as assembleias sem reduzir a diversidade total, favorecendo adaptações ecológicas específicas em cada fragmento. Assim, a análise baseada nos números de Hill mostrou-se fundamental para revelar como a estrutura e a dominância de formigas arborícolas variam em função das condições ambientais contrastantes, ressaltando a importância desses insetos como potenciais bioindicadores em ecossistemas de várzea.

AGRADECIMENTOS



Agradecemos ao Programa de Bolsas de Iniciação Científica da Universidade Federal da Grande Dourados (PIBIC/UFGD) à bolsa concedida ao primeiro autor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Antcat. 2025. Online ant taxonomy catalog. Disponível em: <https://antcat.org> (acessado em 25 fev. 2025).
- Arruda, F.V. et al. 2022. Fire and flood: how the Pantanal ant communities respond to multiple disturbances? *Perspectives in Ecology and Conservation* 20(3): 197-204. <https://doi.org/10.1016/j.pecon.2022.04.002>
- Baccaro, F.B. et al. 2015. Guia para os gêneros de formigas do Brasil. Editora INPA.
- Chao, A.; Kubota, Y.; Zeleny, D.; Chiu, C.-H.; Li, C.-F.; Kusumoto, B.; Yasuhara, M.; Thorn, S.; Wei, C.-L.; Costello, M. J.; Colwell, R. K. 2020. Quantifying sample completeness and comparing diversities among assemblages. *Ecological Research*, v. 35, n. 2, p. 292-314. <https://doi.org/10.1111/1440-1703.12102>
- Davidson, D.W. 1997. The role of resource imbalance in the evolutionary ecology of tropical arboreal ants. *Biological Journal of the Linnean Society* 61: 153-181. <https://doi.org/10.1006/bijl.1996.0128>
- Davidson, D.W. & Patrell-Kim, L. 1996. Tropical arboreal ants: why so abundant? In: Gibson, A.C. (Ed.). *Neotropical biodiversity and conservation*. Los Angeles: Mildred E. Mathias Botanical Garden, University of California. <https://doi.org/10.1006/bijl.1996.0128>
- Hölldobler, B. & Wilson, E.O. 1990. *The ants*. Harvard University Press. 732p.
- Junk, W.J.; Bayley, P.B.; Sparks, R.E. 1989. The flood pulse concept in river-floodplain systems. *Canadian Special Publication of Fisheries and Aquatic Sciences*. 110-127p.
- Soares, S.A. et al. 2013. Temporal variation in the composition of ant assemblages (Hymenoptera, Formicidae) on trees in the Pantanal floodplain, Mato Grosso do Sul, Brazil. *Revista Brasileira de Entomologia* 57: 84-90. <https://doi.org/10.1590/S0085-56262013000100013>