

# DIVERSIDADE ALFA E BETA DE VESPAS E ABELHAS SOLITÁRIAS EM FRAGMENTOS DE MATA ATLÂNTICA NO SUL DO BRASIL

C. N. Queiros; F. Brozowski; M. L. T. Buschini

Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO); Programa de Pós-Graduação em Biologia Evolutiva; Departamento de Ciências Biológicas. Rua Simeão Varela de Sá, nº 03, Cep: 85040-080, Guarapuava, Paraná. E-mail: carolinenqueiros@gmail.com

## INTRODUÇÃO

O Bioma Mata Atlântica é considerado um dos 35 “hotspots” mundiais prioritários para a conservação biológica, sendo formado por diferentes fitofisionomias o que torna sua composição altamente heterogênea e de complexa diversidade biológica (MITTERMEIER *et al.*, 2004). Entretanto, apresenta-se totalmente fragmentado, devido a conversão da paisagem natural para a agricultura (RIBEIRO *et al.*, 2009). Devido a alteração da paisagem, muitas espécies de abelhas e vespas (Hymenoptera: Aculeata) são ameaçadas pela redução da disponibilidade de alimento e locais de nidificação. Esses insetos são importantes prestadores de serviços ecossistêmicos, como a polinização, realizada em grande parte pelas abelhas e o controle biológico executado pelas vespas (KLEIN *et al.*, 2007). Aproximadamente 90% das espécies de vespas e abelhas possuem o hábito solitário (O'NEILL, 2001), e cerca de cinco por cento nidificam em cavidades preexistentes (VEDDELER *et al.*, 2010). As espécies que nidificam em ninhos-armadilha podem refletir a mudança ambiental através da riqueza de suas espécies. As vespas e abelhas são muito sensíveis a perda de habitat ou efeito de borda (STANGLER *et al.*, 2015) e apresentam declínio global devido as mudanças ambientais. Portanto, podem atuar como importantes indicadores biológicos frente aos distúrbios sob a biodiversidade, para a formulação de estratégias eficientes de conservação.

## OBJETIVO

Essa pesquisa teve como objetivo avaliar a diversidade alfa e beta de vespas e abelhas que nidificam em cavidades preexistentes em Fragmentos de Mata Atlântica e em matrizes adjacentes.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Ela foi realizada em dois fragmentos de Floresta com Araucárias, uma das fitofisionomias da Mata Atlântica, e em duas áreas de matrizes adjacentes, localizados em três propriedades particulares no Vale do Jordão, Município de Guarapuava (PR), coordenadas 25°26'04.2''S e 51°26'30.6''W. Para coleta dos ninhos, foi utilizada a técnica de ninhos-armadilha, os quais foram confeccionados em madeira, com dimensões de 25 X 20 X 120 mm e orifícios de 5; 7; 10 e 13 mm de diâmetro e 8 cm de comprimento interno. Também foram utilizados ninhos-armadilha confeccionados de bambus com diâmetros e comprimentos variados. Cada unidade amostral foi formada por 16 ninhos-armadilhas de madeira e 16 ninhos-armadilha de bambu (compostos por diferentes diâmetros). Foram instalados seis pontos amostrais em cada fragmento, totalizando 24 pontos de coletas e 768 ninhos disponibilizados. As coletas foram realizadas do início de agosto de 2017 a final de julho de 2018. Os exemplares foram depositados na coleção do Laboratório de Biologia e Ecologia de Vespas e Abelhas da UNICENTRO. Para o cálculo da diversidade alfa das comunidades de vespas e abelhas que nidificam em cavidades preexistentes, foi utilizado o índice de Riqueza de Margalef (D<sub>mg</sub>) (MAGURRAN, 2004), Shannon-Wiener (H') e equitabilidade de Pielou (LUDWIG; REYNOLDS, 1988). A composição das espécies nas áreas estudadas foi analisada por meio da frequência de ocorrência (FO) e de dominância das espécies (D). Esses índices classificam as espécies em três categorias: espécies comuns, intermediárias e raras. Para estimativa da riqueza de espécies foram utilizados os índices Chao 1 e Jackknife. A diversidade beta foi calculada através do índice de Jaccard, o qual mede a similaridade entre os habitats com relação à presença-ausência de espécies (LUDWIG; REYNOLDS, 1988). O teste t foi aplicado para verificar se houve diferença significativa entre os valores desses índices nos fragmentos de floresta e nas matrizes adjacentes com o auxílio do software PAST®, versão 3.21

## DISCUSSÃO E RESULTADOS

Durante o período da pesquisa, foram capturados 510 ninhos de vespas, distribuídos em 5 famílias, 10 gêneros e 16 espécies, e 70 ninhos de abelhas, distribuídos em 2 famílias, 6 gêneros e 8 espécies. A maioria dos ninhos-armadilha (N= 350) foram coletados nas matrizes adjacentes. Os ninhos-armadilha confeccionados em madeira foram mais utilizados por esses insetos (N = 468) do que os de bambu (N = 114). Não houve diferença significativa na diversidade  $\alpha$  para Shannon-Wiener encontrada para os fragmentos de floresta e as áreas de matriz adjacente ( $t= 1,67$ ;  $p = 0,09$ ), para a riqueza de Margalef ( $t= 0,76$ ;  $p = 0,44$ ), e equitatividade ( $t=0,20$ ;  $p=0,64$ ). Em relação a presença e ausência de espécies, ou seja, a diversidade  $\beta$ , as maiores similaridades ocorreram entre os fragmentos de floresta ( $Jc= 0,4$ ) e entre as áreas de matriz adjacentes ( $Jc= 0,3$ ), e baixa similaridade foi encontrada entre florestas e matrizes adjacentes ( $Jc= 0,1$ ;  $Jc = 0,2$ ). A curva de rarefação não tendeu a assíntota em nenhuma das áreas estudadas, demonstrando que não foram coletadas todas as espécies de vespas e abelhas nelas presentes. O número de ninhos observado para os fragmentos de floresta (N= 21) e de áreas matriz adjacentes (N=29) foram diferentes das riquezas estimadas pelo Chao 1 (N=22 e N=29) e pelo Jackknife 1 (N=32 e N=29) respectivamente. A composição de espécies foi diferente entre os fragmentos de floresta (19 espécies, distribuídas em 230 ninhos, 520 indivíduos) e as matrizes adjacentes (28 espécies, distribuídas em 327 ninhos e 565 indivíduos). Embora a diversidade alfa nesse estudo não tenha sido alterada, a composição da espécies foi diferente entre as áreas, assim como encontrado por (IANTAS *et al.*, 2017). *Trypoxylon opacum* (Brèthes) (N = 158) *Pachodynerus guadulpensis* (Saussure) (N= 12) somente em áreas de matriz adjacente e *Trypoxylon agamemnon* (Richards) (N= 42) , *Pisoxyton amenkei* (Antropov) (N= 25) somente em fragmentos de floresta. Sendo que *T. opacum* e *T. agamemnon* foram classificadas como comuns, e *P. amenkei* e *P. guadulpensis* como intermediárias. As espécies que mais fundaram ninhos em ambos os fragmentos durante a pesquisa foram: *Trypoxylon lactitarse* (Saussure) (N= 49) comum em fragmentos de matrizes e intermediária em fragmentos de floresta, *Auplopus subaurarius* (Dreisbach) (N= 96) intermediária em matrizes e comum em fragmentos de floresta, *Ancistrocerus flavomarginatus* (N= 47), rara em matrizes e comum em ambientes de floresta, *Megachile* sp (N= 22) rara em ambos os fragmentos e *Centris tarsata* (Smith) (N=38) intermediária em matrizes. A maioria das outras espécies coletadas foram classificadas como raras, o que é esperado para os estudos de comunidades (RICKLEFS, 2010). Embora as abelhas tenham preferência por habitats abertos (KLEIN *et al.*, 2002), elas foram bem menos abundantes do que as espécies de vespas. Isso pode ser devido a preferência por espécies específicas de plantas para alimentação das crias (KLEIJN *et al.*, 2015), ou pela própria sensibilidade frente as alterações ambientais.

Observou-se maior ocupação de ninhos-armadilha em ambientes de matrizes adjacentes, possivelmente, reflete oportunidades escassas de nidificação disponíveis, devido à falta de árvores e/ou avidades preexistentes, tornando os ninhos artificiais altamente atraentes (NETHER *et al.*, 2019). Ao contrário disso, a baixa nidificação na área florestal pode estar associada a fatores como alta disponibilidade de orifícios naturais para a nidificação, assim discutido por (IANTAS *et al.*, 2017). Ao contrário do que era esperado, a riqueza de espécies foi mais elevada em áreas de matrizes adjacentes. Segundo Klein *et al.* (2002) a utilização da terra, seja transformando ela em pastagens, plantações agrícolas, campo, entre outras, não afeta igualmente todas as espécies de abelhas e vespas. Rubene *et al.* (2015) observaram que a riqueza de espécies de um determinado local aumentou com o tamanho do habitat em uma área desmatada e notaram uma alta rotatividade de espécies entre paisagens, sugerindo que existem assembleias de espécies espacialmente agrupadas dentro das regiões. O local da pesquisa, está situado próxima a áreas de plantação, nesse caso, pode ser que as vespas da família Cabronidae e Vespidae podem estar sendo beneficiadas pela alta abundância de aranhas e larvas de lepidópteros e outras artrópodes que são usados para provisão de ninhos dos seus ninhos (TSCHARNTKE *et al.*, 1998).

## CONCLUSÃO

Foi visto nessa pesquisa que a riqueza de espécies não diferiu estatisticamente, porém a composição das espécies foi alterada, resultado também encontrado por outros pesquisadores. Os ambientes de matrizes adjacentes foram mais ricos em espécies e apresentaram maior abundância, provavelmente devido a baixa disponibilidade de orifícios naturais. Entretanto, os resultados apontam para uma alta diversidade e riqueza de vespas e abelhas solitárias que nidificam em cavidades preexistentes para a região centro-sul do Paraná, cada hábitat exibe uma gama de espécies que são importantes para a manutenção dos serviços ecossistêmicos. Devido a isso, faz-se necessário a preservação de ambos os tipos de ambientes.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- IANTAS, J.; WOITOWICZ, F. C. G.; BUSCHINI, M. L. T. Habitat modification and alpha- beta diversity in trap nesting bees and wasps (Hymenoptera: Aculeata) in southern Brazil. *Tropical Zoology*, v. 30, n. 2, p. 83–96, 2017.
- KLEIJN, D.; LANGEVELDE, F. VAN. Interacting effects of landscape context and habitat quality on flower visiting insects in agricultural landscapes. *Basic and Applied Ecology*, v. 7, n. 3, p. 201–214, 2006.
- KLEIN, A. M.; STEFFAN-DEWENTER, I.; BUCHORI, D.; TSCHARNTKE, T. effects of land use intensity in tropical agroforestry systems on coffee flower visiting and trap nesting bees and wasps. *Conservation biology*, v. 16, n. 4, p. 1003-1014, 2002.
- KLEIN, A. M.; VAISSIERE, B. E.; CANE, J. H.; STEFFAN-DEWENTER, I.; CUNNINGHAM, S. A.; KREMEN, C.; TSCHARNTKE, T. Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, v. 274, p. 303–313, 2007.
- LUDWIG, J. A.; REYNOLDS, J. F. 1988. *Statistical ecology: a primer on methods and computing*. New York: John Wiley & Sons, 1988.
- MAGURRAN, A. E. *Measuring Biology Diversity*. Oxford: Blackwell Science, 2004.
- MITTERMEIER, R. A.; GIL, P. R., HOFFMAN, M.; PILGRIM, J.; BROOKS, T.; MITTERMEIER, C. G.; LAMOREUX, J.; FONSECA, G. A. B. *Hotspots revisited: earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions*. Boston: Conservation International, 2004.
- NETHER, M. C.; DUDEK, J.; BUSCHINI, M. L. T. Trophic interaction and diversity of cavity-nesting bees and wasps (Hymenoptera: Aculeata) in Atlantic forest fragments and in adjacent matrices. *Apidologie*, v. 50, n. 1, p. 104–115, 2019.
- O'NEILL, K. M. *Solitary Wasps: Behavior and Natural History*. New York: Cornell University Press, 2001.
- RIBEIRO, M. C.; METZGER J. P.; MARTENSEN A. C.; PONZONI, F. J.; HIROTA, M. M. The Brazilian Atlantic forest: how much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation *Biological Conservation*. *Biological Conservation*, v. 142, n. 6, p. 1141–1153, 2009.
- RICKLEFS, R. E. *A economia da natureza*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 6ª ed., 2010.
- RUBENE, D.; SCHROEDER, M.; RANIUS, T. Diversity patterns of wild bees and wasps in managed boreal forests: effects of spatial structure, local habitat and surrounding landscape. *Biological Conservation*, v. 184, p. 201–208, 2015.
- STANGLER, E.V.A.S.; HANSON P.E.P.; STEFFAN-DEWENTER, I. Interactive effects of habitat fragmentation and microclimate on trap-nesting Hymenoptera and their trophic interactions in small secondary rainforest remnants. *Biodiversity Conservation*, v. 24, n.3, p. 563-577, 2015.
- TSCHARNTKE, T.; GATHMANN, A.; STEFFAN-DEWENTER, I. Bioindication using trap-nesting bees and wasps and their natural enemies: community structure and intrusions. *Journal of Applied Ecology*, v. 35, n. 5, p. 708–719, 1998.
- VEDDELER, D.; TYLIANAKIS, J.; TSCHARNTKE, T.; KLEIN, A. M. Natural enemy diversity reduces temporal variability in wasp but not bee parasitism. *Oecologia*, v. 162, n. 3, p. 755–762, 2010.