

O uso de atributos funcionais na diversidade de abelhas nativas em agroecossistemas: uma revisão

MIGUEL KURZ DOS SANTOS¹; CRISTIANO AGRA ISERHARD²

¹ Universidade Federal de Pelotas, BOLSISTA IC – miguel.mks37@gmail.com

² Universidade Federal de Pelotas - cristianoagra@yahoo.com.br

1. INTRODUÇÃO

As abelhas possuem um papel fundamental nos agroecossistemas, devido a adaptações morfológicas e comportamentais resultado da coevolução entre as abelhas e as angiospermas (PINHEIRO et al., 2014). Logo, são organismos cuja presença é indispensável por não haver tecnologia atual que possa substituir totalmente o serviço de polinização exercido por elas (WARSE, 2006). Em sua alta diversidade de espécies pode ser responsável pela polinização de até 90% da flora nativa do Brasil (KERR et al., 1996). São indispensáveis para obtenção de produtividade em agroecossistemas, o que não impede que a intensificação agrícola gere impactos negativos da sobre a diversidade de abelhas em agroecossistemas, o que têm sido demonstrados em diversos estudos (ANDERSSON et al., 2013; NICHOLSON et al, 2017; LORANDI et al. 2021). Os sistemas de tratamento dos cultivos com uso de agrotóxico podem afetar todas as espécies de abelhas com variação no grau de prejuízo do organismo (FREITAS & PINHEIRO, 2010).

Medidas de diversidade, incluindo a riqueza e abundância de espécies geralmente são mais utilizadas em estudos de diversidade em ecossistemas, mas estes índices não compreendem os atributos funcionais que estão intimamente ligados a mudanças no ambiente (EROS et al., 2009). A diversidade funcional é uma medida da diversidade dos atributos funcionais que uma espécie apresenta, sendo esses atributos exclusivos ou comuns entre indivíduos da comunidade, características essas que influenciam em seu desempenho individual, populacional e no funcionamento do ecossistema em questão (TILMAN, 2001). Assim podem ser observadas e quantificadas quaisquer características morfológicas, fisiológicas ou que possam ser medidas e tenham impacto na aptidão do organismo (VIOLLE et al., 2007; LUCK et al., 2013).

Este estudo tem como objetivo gerar uma base bibliográfica, para a posterior aplicação em projeto que visa comparar a diversidade funcional de abelhas nativas em propriedades de agricultura familiar com práticas de cultivo orgânico e convencional no extremo sul do Rio Grande do Sul.

2. METODOLOGIA

Para realização da revisão bibliográfica sobre a diversidade funcional de abelhas foram realizadas buscas nas plataformas digitais Google Acadêmico e periódicos Capes, utilizando diferentes conjuntos de palavras-chave: “Diversidade funcional abelhas”, “morfometria comparativa abelhas”, “Functional diversity of bees” e “functional traits of bees” para estabelecer uma seleção de referências a serem utilizadas nesse trabalho.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com a revisão bibliográfica foram encontrados 35 artigos dos quais foram selecionados os trabalhos que evidenciaram os impactos da antropização que age como um “filtro” para as abelhas no ambiente. Foi possível estabelecer uma série de atributos funcionais das abelhas divididos em atributos morfológicos, comportamentais e ecológicos e sua importância conforme as características do ambiente em que se encontram.

Atributos morfológicos: (i) medidas do tamanho corporal, de asa e corbícula, que influenciam na dispersão e forrageamento, onde indivíduos menores percorrem áreas menores e organismos maiores percorrem áreas mais amplas (WCISLO & CANE 1996, MINCKLEY et al. 1999); (ii) pilosidade torácica, influencia no tempo de aquecimento do tórax e no tempo de forrageamento sem sofrer superaquecimento e sem apresentar impacto no tempo de resfriamento (SHI, et al., 2015); (iii) colorações claras e escuras estão ligadas ao tempo de aquecimento e no horário de atividade (WILMER; UNWIN, 1981); (iv) comprimento do aparelho bucal influenciando no tamanho das flores das quais a abelha pode se alimentar (FONTAINE et al., 2006).

Atributos ecológicos: Lecty, dividido em (i) oligoléticas, que buscam pólen em apenas uma planta ou um grupo de plantas com similaridades morfológicas; (ii) poliléticas, que se alimentam de uma grande variedade de plantas (LINSLEY, 1958).

Atributos comportamentais: BLITZER et al.(2016) mencionam a sociabilidade (classificando as abelhas em espécies solitárias ou eussociais) e a localização e construção do ninho: (i) acima do solo; (ii) abaixo do solo; (iii) em troncos; (iv) construção de estrutura para abrigar o ninho.

Os atributos das abelhas que foram selecionados são associados aos processos ecossistêmicos aos quais estão relacionados (FONTAINE et al., 2006). No caso de agroecossistemas as práticas adotadas são potenciais influenciadores na composição funcional destes locais, como práticas de monocultura, uso de pesticidas, desmatamento, fragmentação de habitat e introdução de espécies exóticas (VIANA; SILVA, 2010) podendo afetar as condições de forrageamento e manutenção do ninho, tanto para abelhas de pequeno quanto de grande porte. A remoção de plantas espontâneas, consideradas daninhas, que possuem importância para diversidade de recursos por variedade morfológica e floração contínua (LAHA et al., 2020) também pode ser danoso para a obtenção de recursos pelas abelhas. Por outro lado, manter fragmentos de mata tornando a paisagem mais permeável para os polinizadores (HOLZSCHUH et al, 2008; WINFREE et al, 2008) pode ser importante, pois possibilita o deslocamento e movimento na paisagem e entre os agroecossistemas. Os impactos podem ser em nível de indivíduo, como uma abelha pequena ser obrigada a buscar alimento em distâncias além do seu limite padrão ou em nível de colméia onde os seus locais de nidificação podem ser removidos do ambiente. Desta forma, de acordo com FORREST et al. (2015), as terras ocupadas pela agricultura tendem a suportar uma menor diversidade funcional em relação aos ambientes nativos.

4. CONCLUSÕES

O estudo sobre diversidade funcional de abelhas é importante para mensurar a importância dos atributos que as abelhas carregam, sendo que estes

possuem relação íntima com o ambiente, tornando assim estes organismos suscetíveis a apresentar sensibilidade às mudanças em diferentes tipos de sistemas agrícolas. O uso de atributos funcionais são importantes do ponto de vista evolutivo, visto que refletem as adaptações ao longo do tempo sendo responsáveis por tornar o indivíduo apto ou não a sobreviver em determinado ambiente.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDERSSON, GKS, Birkhofer, K., Rundlo €f, M., & Smith, HG (2013). A heterogeneidade da paisagem e a prática agrícola alteram a composição de espécies e a amplitude taxonômica das comunidades de polinizadores. *Ecologia Básica e Aplicada*, 14(7), 540-546. <https://doi:10.1016/j.baae.2013.08.003>

BLITZER EJ, Gibbs J, Park MG, Danforth BN. 2016. Pollination services for apple are dependent on diverse wild bee communities. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 221: 1–7.

EROS, T., Heino, J., Schmera, D., Rask, M., 2009. Characterising functional trait diversity and trait-environment relationships in fish assemblages of boreal lakes. *Freshw. Biol.* 54, 1788–1803.

FONTAINE, C. et al. Functional diversity of plant-pollinator interaction webs enhances the persistence of plant communities. *PLoS Biology*, [California], v.4, n.1, p.0129-0135, 2006.

FORREST JRK, Thorp RW, Kremen C, Williams NM. 2015. Contrasting patterns in species and functional-trait diversity of bees in an agricultural landscape. *Journal of Applied Ecology* 52: 706–715.

FREITAS, B.M.; Pinheiro, J.N. Efeitos sub-letais dos pesticidas agrícolas e seus impactos no manejo de polinizadores dos agroecossistemas brasileiros. *Oecologia Australis*, 14: 282-298, 2010.

HOLZSCHUH, A., Steffan-Dewenter, I. & Tscharntke, T. (2008) Agricultural landscapes with organic crops support higher pollinator diversity. *Oikos*, 117, 354-361.

KERR WK, Carvalho GA, Nascimento VA (1996) *Abelha urucu: biologia, manejo e conservação*. Paracatu: Acangaú

LAHA, S., Chatterjee, S., Das, A., Smith, B. & Basu, P. (2020) Exploring the importance of floral resources and functional trait compatibility for maintaining bee fauna in tropical agricultural landscapes. *Journal of Insect Conservation*, 24, 431-443.

LINSLEY, E. G. 1958. The ecology of solitary bees. *Hilgardia* 27 (19) : 543- 599

LORANDI, S. et al. (2021): Are there differences in the diversity of bees between organic and conventional agroecosystems in the Pampa biome?, *Journal of Apicultural Research*, DOI: 10.1080/00218839.2021.1888524

LUCK G.W., Carter A., Smallbone L., 2013. Changes in bird functional diversity across multiple land uses: interpretations of functional redundancy depend on functional group identity. *PLoS ONE*. 8, e63671.

MINCKLEY, R. L.; CANE, J. H. & KERVIN, L. 1999. Spatial predictability and resource specialization (Hymenoptera: Apoidea) at a superabundant, widespread resource. *Biological Journal of the Linnean Society* 67: 119 -147.

NICHOLSON, CC, Koh, I., Richardson, LL, Beauchemin, A., & Ricketts, TH (2017). Fatores agrícolas e paisagísticos interagem para afetar a oferta de serviços de polinização. *Agricultura, Ecosistemas e Meio Ambiente*, 250,113-122. <https://doi:10.1016/j.agee.2017.08.030>

PINHEIRO, M., Gaglianone, M. C., Nunes, C. E. P., & Santos, I. A. (2014). Polinização por abelhas. In: A. R. Rech, K. Agostini, P. E. Oliveira, I. C. Machado (Eds.), *Biologia da Polinização* (pp. 205–233). Projeto Cultural.

SHI, N. N, TSAI, C. C.; CAMINO, F.; BERNARD, G. D.; YU, N.; WEHNER, R. Keeping cool: enhanced optical reflection and heat dissipation in silver ants. *Science*, v. 349, p. 298-301, 2015.

TILMAN, D., 2001. Functional diversity, in: Levin, S.A. (Ed.), *Encyclopedia of Biodiversity*. Academic Press, San Diego, pp. 109–120.

VIANA, B.F.; SILVA, F.O. Polinização por abelhas em agroecossistemas. disponível em: http://www.apis.sebrae.com.br/Arquivos/16%20Cong_Bras_Apic/Anais_1/

VIOLLE, C., Navas, M.L., Vile, D., Kazakou, E., Fortunel, C., Hummel, I., Garnier, E., 2007. Let the concept of trait be functional! *Oikos*. 116, 882–892.

WARSE, N.M. 2006. Specialization and generalization in plant-pollinator interactions: A historical perspective. Cap. 1. Pp 3-17. In: N. M. Warse & J. Ollerton (eds.). *Plant-Pollinator Interactions – From Specialization to Generalization*. The University of Chicago Press. Chicago. CG. 446 p.

WCISLO, W. T. & CANE, J. H. 1996. Floral resource utilization by solitary bees (Hymenoptera: Apoidea) and exploitation of their stored foods by natural enemies. *Annual Review of Entomology* 41: 257-286.

WILLMER, P. G.; UNWIN, D. M. Field analyses of insect heat budgets: reflectance, size and heating rates. *Oecologia*, v. 50, p. 250-255, 1981.

WINFREE, R., Williams, N.M., Gaines, H., Ascher, J.S. & Kremen, C. (2008) Wild bee pollinators provide the majority of crop visitation across land-use gradients in New Jersey and Pennsylvania, USA. *Journal of applied ecology*, 45, 793-802.