

DIVERSIDADE MORFOLÓGICA DE FORMIGAS (HYMENOPTERA: FORMICIDAE) EM CULTIVARES DE CANA- DE-AÇÚCAR COM MANEJO ORGÂNICO

Bianca Sayuri Futikami¹; Maria Santana de Castro Morini²; Débora Rodrigues de Souza Campana³

Estudante do Curso de Ciências Biológicas; e-mail: biancasayuri26@gmail.com¹

Professor da Universidade de Mogi das Cruzes; e-mail: morini@umc.br²

Pós-doutorando da Universidade de Mogi das Cruzes; e-mail: debora.rdsouza@gmail.com³

Área do Conhecimento: Zoologia aplicada.

Palavras-chave: Mirmecofauna, Morfometria, Diferentes manejos.

INTRODUÇÃO

O cultivo de cana-de-açúcar é um dos mais importantes do Brasil (LOURENÇO; LIMA, 2015), mas poucos são orgânicos. Entretanto, a busca por produtos orgânicos é uma realidade cada vez mais constante no mercado, o que impulsiona a procura por um manejo menos prejudicial ao meio ambiente. Essa prática beneficia a diversidade de invertebrados e reduz os danos causados pela adição de compostos químicos para o controle de pragas e ervas daninhas (MACHADO, 2008). As formigas, assim como muitos outros invertebrados, podem ser favorecidas pelo manejo orgânico. Devido a sua alta abundância, dominância e sensibilidade a mudanças ambientais, as formigas são consideradas bons indicadores ambientais (RIBAS *et al.*, 2012). Além disso, seus caracteres morfológicos podem fornecer informações sobre a resposta dos táxons em relação às modificações ambientais, características de locomoção, comportamento e habilidade sensorial para busca de alimento (YATES *et al.*, 2014).

OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho foi analisar a morfologia de formigas que forrageiam em cultivos de cana-de-açúcar com dois tipos de manejo: orgânico e não orgânico. O trabalho teve a seguinte hipótese: formigas que forrageiam em cultivo não orgânico possuem tamanho corpóreo maior e pernas mais longas, pois este cultivo é estruturalmente menos complexo quando comparado àquele com manejo orgânico.

METODOLOGIA

As formigas foram coletadas em canaviais localizados no município de Jaboticabal, região Sudeste de São Paulo, bem como em áreas de mata nas adjacências dos cultivos. A tabela 1 resume os tipos de cultivos e o número de operárias usados para a análise morfométrica.

Tabela 1. Tipos de manejo nos cultivos de cana-de-açúcar, nome das áreas, siglas e o número de operárias analisadas (n).

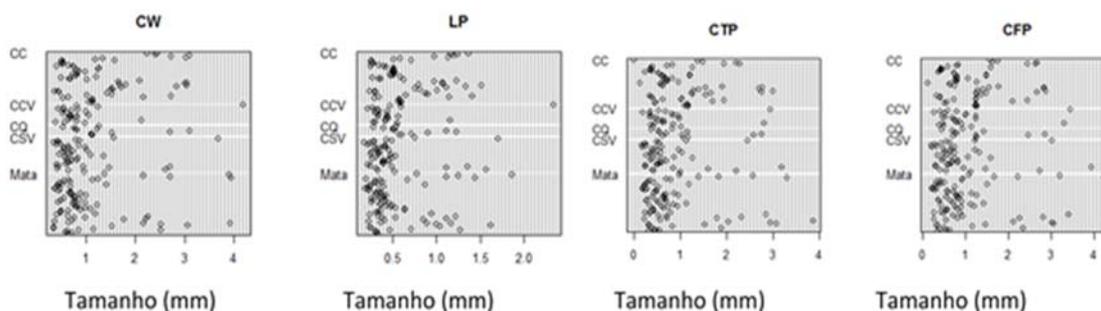
Manejo	Área	Sigla	n
Orgânico	Com queima de palhada	CQ	50
	Sem queima de palhada (cana crua)	CC	1.571
Convencional	Com vinhaça	CCV	411
	Sem vinhaça	CSV	643
-	Mata	Mata	917

Em cada área foram utilizados *pitfalls* como técnica de coleta, com distância de 10m entre eles; essas armadilhas permaneceram no campo por 48h. O tamanho corpóreo foi mensurado pelo tamanho de Weber e largura de pronoto, e o tamanho da perna foi mensurado pelo comprimento do fêmur e tibia; todas as medidas foram obtidas com auxílio de um microscópio estereoscópio LEICA MZ 12.5. A análise descritiva foi realizada por intermédio de gráficos e tabelas. A comparação dos dados morfométricos da comunidade foi feita por meio de gráficos de dispersão. Somente as variáveis morfométricas das três espécies amostradas em todas as áreas foram comparadas com dendogramas de similaridade, utilizando Bray-Curtis como medida de distância, com o auxílio do programa PAST 2.17 (HAMMER *et al.*, 2001).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletados um total de 3.592 indivíduos, pertencentes 8 subfamílias, 35 gêneros e 112 espécies. Em todas as áreas, a maior ocorrência foi de formigas com tamanho corpóreo menor (Figura 1), tais como *Linepithema neotropicum* Wild, 2007, *Pheidole* sp.21, *Pheidole* sp.21, *Pheidole* sp.39, *Monomorium pharaonis*, *Brachymyrmex admotus* Mayr, 1887, *Pheidole sospes* Forel, 1908 e *Brachymyrmex heeri* Forel, 1874. Entretanto, em áreas de manejo orgânico (especificamente cana crua) e mata foram registradas espécies pertencentes à *Odontomachus* e *Pachycondyla*, que são formigas naturalmente maiores (SILVESTRE, 2000). Áreas mais complexas favorecem maior diversidade de macrofauna edáfica, como por exemplo pequenos artrópodes de solo, que são potencialmente utilizados como presas por muitas formigas (HÖLLDOBLER; WILSON, 1990). Assim, formigas de tamanho corpóreo maior são favorecidas, pois são mais eficazes na captura de presas (BRANDÃO *et al.*, 2009). Apenas três espécies foram registradas em todas as áreas: *Mycocepurus goeldii*, *Pheidole oxyops* e *Pheidole radoskowskii*. Essas espécies foram utilizadas para as análises de similaridade para comparação morfológica. Nas áreas de manejo orgânico (cana crua), o corpo das operárias de *Mycocepurus goeldii* e *Pheidole radoskowskii* é maior quando comparado às demais áreas; estes caracteres estão relacionados à captura de presas (BRANDÃO *et al.*, 2009). Da mesma forma, em *Pheidole oxyops* observamos que pernas e corpo são, comparativamente, maiores em áreas cultivo sem aplicação de vinhaça (Figura 1). Estes caracteres estão relacionados à procura e transporte de alimento por longas distâncias (YATES; ANDREW, 2011).

Figura 1. Gráficos de dispersão evidenciando a distribuição das espécies (toda comunidade) de acordo com cada variável analisada (tamanho de Weber (C.W.), largura de pronoto (L.P.), comprimento do fêmur (C.F.P.) e comprimento da tíbia (C.T.P.) e cada área de estudo



CONCLUSÕES

Nossos resultados mostram que, duas das três espécies compartilhadas por todas as áreas apresentaram corpo e perna maiores no cultivo com manejo orgânico, o que não corrobora a hipótese formulada. Ou seja, mesmo sendo um cultivo mais estruturado, as formigas não refletem essa característica do hábitat em sua morfologia. Os resultados indicam que as formigas estão explorando seus recursos a longas distâncias.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRANDÃO, C.R.F.; SILVA, R.R.; DELABIE, J.H.C. Formigas (Hymenoptera). In: PAZZINI, A.R.; PARRA, J.R.P. **Bioecologia e nutrição de insetos: Base para manejo integrado de pragas**. 1.ed. Brasília: Embrapa Informação tecnológica, 2009, p. 323- 369.

CAMPANHOLA, C. Compromissos internacionais: convenção sobre diversidade biológica. In: MANZATTO, C.V.; FREITAS, J.; PERES, J.R.R. (Ed.). **Uso agrícola dos solos brasileiros**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, p. 135-144, 2002.

DANTAS, R.A.; CARMONA, R.; CARVALHO, A.M.; REIN, T.A.; MALAQUIAS, J.V.; JUNIOR, J.D.G.S. Produção de matéria seca e controle de plantas daninhas por leguminosas consorciadas com cana-de-açúcar em cultivo orgânico. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v. 50, n. 8, p. 681-689, 2015.

HAMMER, Ø.; HARPER, D.A.T., RYAN, P.D. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. **Palaentologia Electronica** n. 4, v. http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm, 2001.

HÖLLDOBLER, B; WILSON, E.O. **The ants**. Cambridge: Harvard University, 1990, 732 p.

KASPARI, M., WEISER., M.D. The size–grain hypothesis and interspecific scaling in ants. **Functional Ecology**, v. 13, n. 4, p. 530–538, 1999.

LOURENÇO, C.; LIMA, B. Evolução do agronegócio brasileiro, desafios e perspectivas. **Observatorio de la Economía Latinoamericana**, 2009, 118 p.

MACHADO, R. **Sistemas de produção orgânicos para a soca da cultura da cana-de-açúcar (*Saccharum spp.*), consorciado com milho (*Zea mays*), feijão (*Phaseolus***

vulgaris) e mandioca (*Manihot esculenta*). Dissertação (Mestrado em Agroecologia e desenvolvimento rural) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de São Carlos, Araras, 2008, 83 p.

PASQUALIN, L.A. **Influencia da vinhaça e do método de colheita sobre a macrofauna edáfica na cultura da cana-de-açúcar**. Dissertação (mestrado), Universidade Federal do Paraná, 93 p., 2009.

RIBAS, C.R.; SOLAR, R.R.C.; CAMPOS, R.B.F; SCHMIDT, F.A.; VALENTIM, C.L.; SHOEREDER, J.H. Can ants be used as indicators of environment impacts caused by arsenic? **Journal of Insect Conservation**, n.16, p. 413-421, 2012.

SANTOS, S.S. **O cultivo da Cana-de-açúcar no estado de Alagoas: uma análise comparativa dos efeitos da mecanização no estado de São Paulo**. Dissertação (mestrado) – Centro de Desenvolvimento sustentável, Universidade de Brasília, p. 103, 2011.

SILVESTRE, R. **Estrutura de comunidades de formigas do Cerrado**. Tese (Doutorado), Universidade de São Paulo, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto – Departamento de Biologia, 2000, 61 p.

YATES, M.L.; ANDREW, N.R. Comparison of ant community composition across different land use types: assessing morphological traits with more common methods. **Australian Journal of Entomology**, v. 50, p. 118-124, 2011.

YATES, M.L.; ANDREW, N.R.; BINNS, M.; GIBB, H. Morphological traits: predictable responses to macrohabitats across a 300 km scale. **PeerJ**, 2014.

AGRADECIMENTOS

À MINHA ORIENTADORA DR.^a DÉBORA RODRIGUES DE SOUZA-CAMPANA E À MINHA CO-ORIENTADORA PROF.^a DR.^a MARIA SANTINA DE CASTRO MORINI. A TODOS DO LAMAT (LABORATÓRIO DE MIRMECOLOGIA DO ALTO TIETÊ), E À MINHA FAMÍLIA, ESPECIALMENTE A ANDERSON MARIN.