



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO
X CONGRESSO BRASILEIRO
V SEMINÁRIO DO DF E ENTORNO
12-15 SETEMBRO 2017
BRASÍLIA- DF, BRASIL

Tema Gerador 9

Manejo de Agroecossistemas
e Agricultura Orgânica



Inimigos naturais da formiga cortadeira *Atta sexdens*

*Natural enemies of the leaf-cutter ant *Atta sexdens**

PEREIRA, Renata Cunha; VIEIRA JÚNIOR, José Olívio Lopes;
ABIB, Pedro Henrique Nogueira; PIMENTEL; Fabíola Aparecida;
VIANA-BAILEZ, Ana Maria Matoso; BAILEZ, Omar

Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro renata.agroecologia@hotmail.com;
joseolivio.agroecologia@hotmail.com; inhp53@gmail.com; fabiolaap65@hotmail.com;
amvbailez@gmail.com; omarbailez@gmail.com

Tema Gerador: Manejo de Agroecossistemas e Agricultura Orgânica

Resumo

Moscas da família Phoridae são importantes inimigos naturais das formigas cortadeiras. O objetivo deste trabalho foi determinar a taxa de parasitismo que forídeos parasitoides provocam à formiga *Atta sexdens* em área de vegetação natural. Formigas forrageadoras foram coletadas de cinco ninhos em janeiro, fevereiro e março de 2017. As formigas foram levadas ao laboratório onde foram mantidas em condições controladas de umidade e temperatura. As taxas de parasitismo foram calculadas utilizando a seguinte fórmula: (número de formigas parasitadas/número de formigas coletadas)*100. Forídeos dos gêneros *Apocephalus*, *Eibesfeldtphora* e *Myrmosicarius* parasitaram *A. sexdens*. A taxa de parasitismo média foi de 3,70±0,17% e o gênero *Apocephalus* foi responsável pela maior taxa de parasitismo (64,86±3,67%). Estes Resultados ressaltam a importância da preservação de habitats naturais para favorecer o controle natural desta formiga e demonstra o potencial como alternativa de controle em futuros programas de controle biológico em áreas orgânicas e agroecológicas.

Palavras-chave: controle biológico; parasitoide; Phoridae.

Abstract

Flies of the Phoridae family are important natural enemies of leaf-cutter ants. The aim of this work was to determine the parasitism rates caused by phorids on the leaf-cutter ant *Atta sexdens* in area of natural vegetation. Forager ants were collected from five nests in January, February and March 2017. The collected ants were taken to the laboratory and they were kept under controlled conditions of humidity and temperature. The parasitisms rate were calculated using the following formula: (n° of parasitized ants/ n° of ants collected)*100. Flies of the genera *Apocephalus*, *Eibesfeldtphora* and *Myrmosicarius* parasitized *A. sexdens*. The average parasitism rate was 3,70±0,17%, and the genus *Apocephalus* (64,86±3,67%) caused the higher rate of parasitism. Highlights the importance of preserving natural habitats to favor the natural control of this ant.

Keywords: biological control; parasitoid; Phoridae

Introdução

Em culturas agrícolas e florestais consideram-se pragas àqueles organismos que em situação de desequilíbrio provocam danos econômicos significativos (Machado et al., 2007). A diversificação de ambientes eleva a biodiversidade e favorece o equilíbrio do



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO
X CONGRESSO BRASILEIRO
V SEMINÁRIO DO DF E ENTORNO
12-15 SETEMBRO 2017
BRASÍLIA- DF, BRASIL

Tema Gerador 9

Manejo de Agroecossistemas
e Agricultura Orgânica



ecossistema, com o qual se reduz a probabilidade de aparecimento de pragas (Almeida et al., 2008). Em contrapartida, a intensificação da agricultura, as monoculturas, o desmatamento e a fragmentação de habitats afetam a biodiversidade e favorecem o aparecimento de organismos que venham a se tornar pragas em ambientes agrícolas e florestais (Forti et al., 2006; Wirth et al., 2007).

A formiga *Atta sexdens* (Myrmicinae: Attini) é conhecida popularmente como saúvalimão. Do ponto de vista ecológico, estas formigas são consideradas engenheiras de ecossistemas naturais devido às alterações físicas e químicas que ocasionam no solo e pela regulação que exercem na estrutura de comunidades vegetais (Verchot et al., 2003; Farji-Brener e Ghermandi, 2004). No entanto, em áreas agrícolas ou de pastagens podem ser pragas de grande importância econômica (Leal et al., 2014) pelo nível de dano que provocam e por serem de difícil controle (Souza et al., 2011; Della Lucia et al., 2014; Farder-Gomes, et al., 2016).

Em sistemas convencionais de produção, o método que mais se utiliza para controle de formigas cortadeiras é o químico, com iscas a base de sulfluramida e fipronil (Guillade & Folgarait, 2014). Porém, estes produtos causam impactos a saúde humana e ao ambiente (Tatagiba-Araujo et al., 2012; Zanetti et al., 2014). Já em sistemas orgânicos e agroecológicos são empregados métodos alternativos como o controle mecânico, que consiste na escavação de ninhos e o cultural com aração superficial do solo, mas estes métodos são considerados pouco eficientes e são mais aplicáveis para ninhos novos (Montoya-Lerm, 2012). Desta forma, existe uma demanda por desenvolver métodos que além de eficientes não causem impactos negativos ao ambiente e a saúde humana.

Alternativas de controle com menor impacto negativo ao ambiente e à saúde humana têm sido analisadas nas últimas décadas (Farder-Gomes et al., 2016). Parasitoides da ordem Diptera (Phoridae) (Bragança, 2011; Farder-Gomes, et al., 2016) estão entre os principais inimigos naturais das formigas cortadeiras e são considerados alternativas promissoras porque podem contribuir para manter a densidade da praga em baixos níveis (DeBach, 1968). No Brasil, forídeos específicos de formigas cortadeiras (Disney, 1997) se encontram principalmente nos gêneros *Apocephalus* Coquillett, 1901, *Myrmosicaurius* Borgmeier, 1928 e *Eibesfeldtphora*, antigo *Neodohrniphora* Malloch (Bragança, 2011; Brown et al., 2012). Os forídeos parasitoides ovipositam no corpo da formiga e provocam a mortalidade do hospedeiro atacado (Guillade & Folgarait, 2015). Em formigas cortadeiras podem ainda reduzir a atividade de forrageamento das operárias (Bragança et al., 2011; Mészáros et al., 2014; Reed et al., 2015).



Conhecer quais gêneros de forídeos parasitam as formigas em habitats naturais, possibilita identificar o potencial destes parasitoides para seu uso em controle biológico e permite avaliar a importância da preservação dos habitats naturais. O objetivo deste trabalho foi conhecer quais gêneros de forídeos parasitam a formiga *A. sexdens* e que taxas de parasitismo provocam em área de vegetação natural de Mata Atlântica semidecidual.

Metodologia

A pesquisa foi realizada na Estação Ecológica Estadual de Guaxindiba (EEEG). A EEEG está localizada em São Francisco do Itabapoana, Rio de Janeiro e conta com uma área total de 3.253,53 ha, das quais 1420,65 ha são de brejos, 643,37 ha de antigos sistemas agrícolas e pastagens em processo de recuperação e 1189,51 ha de área de floresta de Mata Atlântica (INEA, 2013), onde foi realizado o levantamento deste trabalho.

Formigas operárias de *A. sexdens* foram coletadas de cinco ninhos e levadas para o laboratório onde foram mantidas a $25\pm 1^{\circ}\text{C}$ e UR $70\pm 5\%$ com água e alimento (solução de sacarose 10%). Diariamente, as formigas mortas foram individualizadas em tubos de ensaio com tampa e aquelas que se encontravam parasitadas foram individualizadas em copos plásticos (50 mL) sobre uma capa de gesso (2 cm de altura), para manter a umidade, e com tampa para evitar a fuga dos forídeos adultos. Os forídeos adultos foram sacrificados e armazenados em tubos Eppendorf® em álcool 70% e identificados com auxílio de microscópio estereoscópico e guias de identificação (Disney et al., 2009).

Resultados e discussão

Foram coletadas 3000 operárias das quais $3,70\pm 0,17\%$ ($n=111$) estava parasitada por moscas parasitoides da família Phoridae. Em relação aos gêneros identificados, os forídeos mais abundantes foram dos gêneros *Apocephalus* ($64,86\pm 3,67\%$), *Eibesfeldtphora* seguido ($30,63\pm 0,71\%$) e *Myrmosicarius* ($4,50\pm 0,90\%$).

A taxa de parasitismo foi similar as descritas na literatura para formigas cortadeiras dos gêneros *Atta* e *Acromyrmex* (Bragança & Medeiros, 2006; Guillade & Folgarait, 2011). Porém, estes valores podem variar significativamente de acordo com o hospedeiro, a espécie de parasitoide, o local e a época do ano (Folgarait, 2013). Valores superiores a 5% já foram relatados: 16% (Galvão, 2016) e 35% (Elizalde e Folgarait, 2013). Programas de controle biológico da formiga invasora *Solenopsis invicta* utilizando forídeos do gênero *Pseudacteon* (Diptera: Phoridae) foram implantados com sucesso nos Estados Unidos com taxas de parasitismo medias inferiores a 5% (Morrison, 2012), portanto os valores aqui encontrados resultam promissórios na procura de métodos alternativos de controle utilizando estes inimigos naturais.



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO
X CONGRESSO BRASILEIRO
V SEMINÁRIO DO DF E ENTORNO
12-15 SETEMBRO 2017
BRASÍLIA- DF, BRASIL

Tema Gerador 9

Manejo de Agroecossistemas
e Agricultura Orgânica



Deve-se ainda considerar, que além de ocasionar a morte da formiga atacada, os forídeos podem provocar alterações no comportamento de forrageamento e reduzirem a eficiência no corte e transporte de folhas pelas operárias o que afeta diretamente a colônia (Bragança, 2011). Dessa forma, a utilização de moscas parasitoides da família Phoridae apresenta potencial para o controle biológico de formigas cortadeiras (Tonhasca, 1996; Bragança et al., 1998) de forma a controlar naturalmente a população destas formigas em ambiente natural e potencial para serem utilizados em programas de controle biológico destas formigas.

Conclusão

Foi verificada a taxa de parasitismo por forídeos parasitoides de 3,7% em formigas *A. sexdens* em área de vegetação natural na Estação Ecológica Estadual de Guaxindiba, Rio de Janeiro. Das formigas parasitadas 64,86% foram parasitadas por *Apocephalus*, 30,63% por *Eibesfeldtphora* e 4,50% por *Myrmosicarius* o que demonstra o potencial destes inimigos naturais para o controle biológico das formigas cortadeiras.

Agradecimentos

A Estação Ecológica Estadual de Guaxindiba, ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ) e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

Referências bibliográficas

- ALMEIDA, W.R.; WIRTH, R.; LEAL, I.R. Edge-mediated reduction of phorid parasitism on leaf-cutting ants in a Brazilian Atlantic forest. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, v.129, p.251-257, 2008.
- BRAGANÇA, M.A., & MEDEIROS, Z. C. Ocorrência e características biológicas de forídeos parasitoides (Diptera: Phoridae) da saúva *Atta laevigata* (Smith) (Hymenoptera: Formicidae) em Porto Nacional, TO. **Neotropical Entomology**, v.35, p.408-411, 2006.
- BRAGANÇA, M.A.L. Parasitoides de formigas-cortadeiras. **Formigas-cortadeiras: da bioecologia ao manejo**. 1ed. Viçosa: Editora UFV. v.1, p.321-343. 2011.
- BRAGANÇA, M.A.L.; TONHASCA JR, A.; DELLA LUCIA, T.M.C. Reduction in the foraging activity of the leaf-cutting ant *Atta sexdens* caused by the phorid *Neodohrniphora* sp. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, v.89, p.305-311, 1998.



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO
X CONGRESSO BRASILEIRO
V SEMINÁRIO DE DEF. E ENTOMOL.
12-15 SETEMBRO 2017
BRASÍLIA- DF, BRASIL

Tema Gerador 9

Manejo de Agroecossistemas
e Agricultura Orgânica



BROWN, B.V.; BRAGANÇA, M.A.L.; GOMES, D. S.; QUEIROZ, J.M.; TEIXEIRA, M.C. Parasitoid phorid flies (Diptera: Phoridae) from the threatened leafcutter ant *Atta robusta* Borgmeier (Hymenoptera: Formicidae). **Zoo taxa**, v.3385, p.033-038, 2012.

DEBACH, P. **Biological Control of Insect Pests and Weeds**. Reinhold, New York, pp. 168-246, 1968.

DELLA LUCIA, T.; GANDRA, L.C.; GUEDES, R.N. Managing leaf cutting ants: peculiarities, trends and challenges. **Pest management science**, v.70, p.14-23, 2014.

DISNEY, R.H.L. Fantastic flies and flights of fancy. **Journal of Biological Education**. v.31, p.39-48, 1997.

DISNEY, R.H.L.; ELIZALDE, L.; FOLGARAIT, P.J. New species and new records of scuttle flies (Diptera: Phoridae) that parasitize leaf-cutter and army ants (Hymenoptera: Formicidae). **Sociobiology**, v.54, p.601-632, 2009.

FARDER-GOMES, C.F.; OLIVEIRA, M.A.; GONÇALVES, P.L.; GONTIJO, L.M.; ZANUNCIO1, J.C.; BRAGANÇA, M.A.L.; PIRES, E.M. Reproductive ecology of phorid parasitoids in relation to the head size of leaf-cutting ants *Atta sexdens* Forel. **Bulletin of Entomological Research**, p.1-6, 2016.

FARJI-BRENER, A.G.; GHERMANDI, L. Seedling recruitment in a semi-arid Patagonian steppe: Facilitative effects of refuse dumps of leaf-cutting ants. **Journal of Vegetation Science**, v.15, p.823-830, 2004.

FOLGARAIT, P.J. Leaf-cutter ant parasitoids: current knowledge. **Psyche**, 2013: 1-10, 2013.

FORTI, L.C.; DE ANDRADE, M.L.; ANDRADE, A.P.P.; LOPES, J.F.S.; RAMOS, V.M. Bionomics and identification of *Acromyrmex* (Hymenoptera: Formicidae) Through an Illustrated Key. **Sociobiology**, v.48, p.1-18, 2006.

GALVÃO, A.R.A. Parasitismo natural e abundância de forídeos parasitoides de *Atta sexdens* (Linnaeus, 1758) (Hymenoptera: Formicidae) em áreas de vegetação natural e agrícolas. Dissertação Mestrado, Universidade Estadual do Norte Fluminense, RJ, Brasil, 80p. 2016.

GUILLADE, A. C & FOLGARAIT, P. J. Life history traits and parasitism rates of four phorid species (Diptera: Phoridae), parasitoids of *Atta vollenweideri* (Hymenoptera: Formicidae) in Argentina. **Journal of Economic Entomology**, v. 104, p.32-40, 2011.



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO
X CONGRESSO BRASILEIRO
V SEMINÁRIO DO DF E ENTORNO
12-15 SETEMBRO 2017
BRASÍLIA- DF, BRASIL

Tema Gerador 9

Manejo de Agroecossistemas
e Agricultura Orgânica



GUILLADE, A.C.; FOLGARAIT, P.J. Effect of phorid fly density on the foraging of *Atta vollenweideri* leafcutter ants in the field. **Entomologia Experimentalis et Applicata** v.154, p.53-61, 2015.

GUILLADE, A.C.; FOLGARAIT, P.J. Optimal Conditions to Rear Phorid Parasitoids (Diptera: Phoridae) of *Atta vollenweideri* and *Acromyrmex lundii* (Hymenoptera: Formicidae). **Physiological Ecology**, v.43, p.458-466, 2014.

INEA. Instituto Estadual do Ambiente Estação Ecológica Estadual de Guaxindiba: Plano de Manejo - Resumo Executivo. Instituto Estadual do Ambiente. Rio de Janeiro: INEA, 45p. 2013.

LEAL, I.R.; WIRTH, R.; TABARELLI, M. The multiple impacts of leaf-cutting ants and their novel ecological role in humanmodified neotropical forests. **Biotropica**, v.46, p.516-528, 2014.

MACHADO, L.A; SILVA, V. B.; OLIVEIRA, M.M. Uso de extratos vegetais no controle de pragas em horticultura. **Biológico**. v.69, p.103-106, 2007.

MÉSZÁROS, A.; OI, D.H.; VALLES, S.M.; BEUZELIN, J.M.; REAY-JONES, F.P.; JOHNSON, S.J. Distribution of *Pseudacteon* spp. (Diptera: Phoridae), biological control agents of *Solenopsis* spp.(Hymenoptera: Formicidae), in Louisiana and associated prevalence of *Kneallhazia solenopsae* (Microsporidia: Thelohaniidae). **Biological Control**, v.77, p.93-100, 2014.

MONTOYA-LERMA, J.; GIRALDO-ECHEVERRI, C.; ARMBRECHT, I; FARJI-BRENER, A.; CALLE, Z. Leaf-cutting ants revisited: Towards rational management and control. *International Journal of Pest Management*, v.58, p.225-247, 2012.

MORRISON, L.W. Biological control of *Solenopsis* fire ants by *Pseudacteon* parasitoids: theory and practice. **Psyche: a Journal of Entomology**, v.2012, p.1-11, 2012.

REED, J.J.; PUCKETT, R.T.; GOLD, R.E. Induced effects on red imported fire ant (Hymenoptera: Formicidae) forager size ratios by *Pseudacteon* spp. (Diptera: Phoridae): Implications on Bait Size Selection. **Environmental Entomology**, v.44, p.1407-1416, 2015.

SOUZA, A.; ZANETTI, R.; CALEGARIO, N. Nível de dano econômico para formigas-cortadeiras em função do índice de produtividade florestal de eucaliptais em uma região de Mata Atlântica. **Neotropical Entomology**, v.40, p.483-488, 2011.

TATAGIBA-ARAUJO, G.; VIANA-BAILEZ, A. M.; BAILEZ, O. Increasing attractiveness of baits with venom gland extract for *Atta sexdens rubropilosa* (Forel) (Hymenoptera: Formicidae). **Neotropical Entomology**, v.41, p.232-236, 2012.



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO
X CONGRESSO BRASILEIRO
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO
12-15 SETEMBRO 2017
BRASÍLIA- DF, BRASIL

Tema Gerador 9

Manejo de Agroecossistemas
e Agricultura Orgânica



TONHASCA, A. Jr. Interactions between a parasitic fly, *Neodohrniphora declinata* (Diptera: Phoridae), and its host, the leaf-cutting ant *Atta sexdens rubropilosa* (Hymenoptera: Formicidae). **Ecotropica**, v.2, p.157-164, 1996.

VERCHOT, L.V.; MOUTINHO, P.R.; DAVIDSON, E. A. Leaf-cutting ant *Atta sexdens* and nutrient cycling: deep soil inorganic nitrogen stocks, mineralization, and nitrification in Eastern Amazonia. **Soil Biology and Biochemistry**, v.35, p.1219-1222, 2003.

WIRTH, R.; MEYER, S.T.; TABARELLI, M.; Leal, I.R. Plant–herbivore interactions at the forest edge. In: Lüttge, U., BEYSCHLAG, W. & MURATA, J. (Eds.). *Progress in Botany*. Berlin Heidelberg: **Springer**, v.69, p.423-448, 2008.

ZANETTI, R.; ZANUNCIO, J.C.; SANTOS, J.C.; PAIVA DA SILVA, W.L.; RIBEIRO, G. T.; LEMES P. G. An overview of integrated management of leaf-cutting ants (Hymenoptera: Formicidae) in Brazilian forest plantations. **Forests**, v.5, p.