

COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA

Formigas (Hymenoptera: Formicidae) Visitantes de *Ilex paraguariensis* (Aquifoliaceae)

LUCIANE K. JUNQUEIRA, ELENA DIEHL E EDUARDO DIEHL-FLEIG

Laboratório de Genética: Setor de Insetos Sociais, C.C. da Saúde, UNISINOS, Caixa postal 275, 93001-970, São Leopoldo, RS. E-mails: lkjunque@carpa.ciagri.usp.br e ediehl@cirrus.unisinos.br

¹Autor correspondente

Neotropical Entomology 30(1): 161-164 (2001)

Visitor Ants (Hymenoptera: Formicidae) of *Ilex paraguariensis* (Aquifoliaceae)

ABSTRACT - Maté crop, *Ilex paraguariensis*, is the economic base of several municipalities of Rio Grande do Sul. Despite the fact of presenting hundreds of associated insects, family Formicidae has not been registered yet. Therefore, aiming to identify ant species visiting *I. paraguariensis*, collections were made in two maté crop areas, one with healthy plants and the other with plants attacked by *Hedypathes betulinus*, and in a third small area. At the same time, tests with termites to simulate possible herbivores were conducted in order to evaluate predator activity of the ants which forage in *I. paraguariensis*. Considering the evaluated areas, sixteen ant species were found in maté. Significant interaction between ants and extrafloral nectaries in *I. paraguariensis* was not observed, and differential protection of leaves (with extrafloral nectaries) compared to stem (without extrafloral nectaries) did not occur. The greatest occurrence of ants in maté with Homoptera, as well as nesting in galleries left by *H. betulinus* (Cerambycidae) suggests that ants are only exploring resources provided by other insects.

KEY WORDS: Insecta, *Hedypathes betulinus*, ant-plant interactions.

RESUMO - A cultura de erva-mate, *Ilex paraguariensis*, base econômica de vários municípios do Rio Grande do Sul, possui mais de uma centena de insetos associados, no entanto, sem registros da família Formicidae. Assim, visando identificar as espécies de formicídeos que visitam *I. paraguariensis*, foram realizadas coletas em duas áreas de uma monocultura, uma com plantas saudáveis e outra com plantas atacadas por *Hedypathes betulinus*, e em um pequeno plantio dessa espécie. Paralelamente, foram conduzidos testes com térmitas, simulando possíveis herbívoros, para avaliar a atividade predatória das formigas que forrageiam em *I. paraguariensis*. Considerando as três áreas avaliadas, foram encontradas dezesseis espécies de formigas na erva-mate. Não foi observada interação significativa entre formigas e nectários extraflorais em *I. paraguariensis*, não tendo ocorrido uma proteção diferencial das folhas (com nectários extraflorais) em relação ao caule (sem nectários extraflorais). A maior ocorrência de formigas na erva-mate com homópteros, bem como nidificando nas galerias deixadas pelo cerambicídeo *H. betulinus* sugere que as formigas estão apenas explorando recursos proporcionados por outros insetos.

PALAVRAS-CHAVE: Insecta, *Hedypathes betulinus*, interações formigas-plantas.

A associação formigas/plantas tem sido documentada, principalmente, naquelas plantas com nectários extraflorais, cuja secreção fornece uma fonte rica em carboidratos, tornando-se interessante essa interação quando os formicídeos passam a fornecer proteção diferencial contra insetos herbívoros (Bentley 1977a, b; Oliveira & Oliveira-Filho 1991). Nas regiões com plantas nectaríferas a densidade de formigas é alta, sugerindo que parte utiliza o néctar extrafloral como item alimentar. Entretanto, várias espécies de

formicídeos também podem utilizar o “ordenhamento” de coccídeos e membracídeos para a obtenção de carboidratos (Bentley 1976).

De acordo com Jaffé (1993) as formigas são importantes predadoras, alimentando-se de outros artrópodos, incluindo insetos, sendo esses a maior fonte de proteína para suas colônias (Bentley 1997b). Dessa forma, as formigas forrageiam nas plantas, especialmente, naqueles períodos em que as presas são mais abundantes. Considerando que pelo

menos parte dos indivíduos predados são herbívoros potenciais, as formigas acabam exercendo um efeito protetor sobre a planta.

A cultura de erva-mate, *Ilex paraguariensis* St. Hil. (Aquifoliaceae), base econômica de vários municípios do Rio Grande do Sul, possui mais de uma centena de insetos associados, sendo que apenas 58 espécies estão identificadas, dentre as quais, seis são consideradas como pragas (Penteado 1995). No entanto, exceto por um trabalho de Junqueira et al. (1997) sobre um hemíptero mirmecomórfico e sua formiga-modelo (*Camponotus*), não há registros sobre os formicídeos presentes nesta cultura. Assim, este trabalho foi realizado objetivando identificar as espécies de formigas que visitam *I. paraguariensis*. Paralelamente, foram conduzidos testes com térmitas, simulando possíveis herbívoros, para determinar se as formigas que forrageiam em *I. paraguariensis* exercem atividade predatória.

De setembro a dezembro de 1996 foram coletadas as formigas encontradas em *I. paraguariensis* em dois municípios do Rio Grande do Sul: Mato Leitão e Gravataí. As coletas foram feitas, com aspirador entomológico, nos períodos diurno (11h – 15h) e noturno (20h – 24h). No município de Mato Leitão, as coletas foram feitas em duas

vinte indivíduos. Em uma terceira área, no município de Gravataí, as formigas foram coletadas em dezoito plantas cultivadas nas bordas de uma pequena mata nativa secundária.

A identificação dos formicídeos até gênero foi feita de acordo com a chave dicotômica de Hölldobler & Wilson (1990). Quando possível, o material foi identificado até espécie ou morfo-espécie seguindo os padrões estabelecidos na Coleção de Formicidae do Laboratório de Genética: Setor de Insetos Sociais da UNISINOS. O material coletado encontra-se depositado na referida coleção.

Nas três áreas, foram realizados testes com operários e soldados de *Nasutitermes* Dudley simulando insetos herbívoros. Para tais testes, 925 térmitas (25/planta) foram colados, individualmente, com fita dupla face nas folhas e caules de 37 indivíduos de *I. paraguariensis*, sendo os mesmos avaliados após 10 a 20 minutos. No erval de Mato Leitão, os testes foram conduzidos em quatorze e nove plantas, respectivamente, das áreas atacada e não-atacada pela broca-da-erva-mate. Em Gravataí, os mesmos testes foram realizados em quatorze indivíduos.

Considerando as três áreas, foram coletadas dezesseis espécies de formigas associadas com *I. paraguariensis*. Na Tabela 1 estão relacionadas as espécies coletadas, indicando

Tabela 1. Formicídeos encontrados em plantas adultas de *I. paraguariensis* em três áreas de cultivo no Rio Grande do Sul.

| Espécies | Mato Leitão | | Gravataí |
|---|-------------|---------------------------------------|----------|
| | Erval sadio | Erval atacado por <i>H. betulinus</i> | |
| <i>Atta sexdens piriventris</i> Santschi 1919 | - | - | + |
| <i>Camponotus</i> sp.1 Mayr 1861 | - | +H | + |
| <i>Camponotus</i> sp.4 Mayr 1861 | - | +H | - |
| <i>Camponotus</i> sp.5 Mayr 1861 | - | + | + |
| <i>Camponotus</i> sp.6 Mayr 1861 | - | - | + |
| <i>C. rufipes</i> Fabricius 1775 | - | - | +H |
| <i>Conomyrma</i> sp. Forel 1913 | - | + | - |
| <i>Crematogaster</i> sp. Lund 1831 | - | +HN | +H |
| <i>Labidus</i> sp. Jurine 1807 | - | + | - |
| <i>Mycocepurus</i> sp. Forel 1893 | - | + | - |
| <i>Pheidole</i> sp. Westwood 1840 | - | - | + |
| <i>Procryptocerus</i> sp. Emery 1887 | - | - | + |
| <i>Pseudomyrmex</i> sp.1 Lund 1831 | - | + | + |
| <i>Pseudomyrmex</i> sp.2 Lund 1831 | - | - | +H |
| <i>Solenopsis</i> sp. Westwood 1840 | + | + | - |
| <i>Zacryptocerus depressus</i> Klug 1824 | + | +HN | - |
| | 2 | 10 | 10 |

H: associada com Homoptera; N: nidificando em *I. paraguariensis*.

áreas distintas de uma monocultura de *I. paraguariensis*. Na primeira, contendo plantas não atacadas por pragas, foram amostrados vinte indivíduos. Na segunda área, caracterizada por plantas debilitadas pela broca-da-erva-mate, *Hedypathes betulinus* Klug. (Cerambycidae), foram amostrados outros

as que nidificavam em *I. paraguariensis* e as que estavam se alimentando das secreções de homópteros. No erval de Mato Leitão, na área com plantas sem o cerambycídeo *H. betulinus*, foram encontradas apenas *Solenopsis* sp. e *Z. depressus*, enquanto foram coletadas dez espécies de formigas nas

plantas da área com ataque da broca-da-erva-mate. Cabe ressaltar que as plantas com broca apresentaram maiores populações de homópteros do que as não atacadas, sendo que, segundo Bentley (1976), a secreção açucarada desses insetos atua como atrativo para muitas espécies de formicídeos.

O gênero *Camponotus* foi o mais comum em *I. paraguariensis*, igualando-se a *Crematogaster* e *Pseudomyrmex*, que ocorreram nas duas regiões. De acordo com Jaffé (1993), dentre os representantes da subfamília Formicinae, *Camponotus* é encontrado nos mais diversos habitats, enquanto o gênero *Pseudomyrmex* (subfamília Pseudomyrmecinae) possui quase que exclusivamente espécies arbóreas. Muitas dessas formam associações específicas com plantas que fornecem refúgio e/ou alimento, tais como proteína e néctar extrafloral. Por sua vez, pertencente à subfamília Myrmicinae, o gênero *Crematogaster* caracteriza-se por sua ampla distribuição e por apresentar várias espécies associadas com homópteros.

Comparando as três áreas, nas plantas atacadas pelo cerambicídeo (erval de Mato Leitão), havia mais formigas nos térmitas-iscas ($\chi^2 = 20,838$; g.l. = 2; $P < 0,001$), os quais também foram, significativamente, mais predados ($\chi^2 = 97,448$; g.l. = 2; $P < 0,001$) do que aqueles colocados nas plantas das outras duas áreas (Tabela 2). O ataque aos cupins

ocorreu, especialmente, nas plantas com ninhos de formigas, sugerindo defesa de território e não uma relação direta com nectários extraflorais. Estes, em *I. paraguariensis*, embora não visíveis macroscopicamente, estão localizados na face inferior das folhas (Mariath *et al.* 1995), na qual não foram observadas formigas forrageando. Os resultados obtidos (Tabela 3) não sugerem uma interação entre formigas e nectários extraflorais, que poderia fazer com que aquelas passassem a proteger a planta contra insetos herbívoros.

A nidificação de formigas na erva-mate foi maior na área atacada por *H. betulinus* parecendo estar relacionada com a ocupação de cavidades formadas, previamente, no tronco por essa broca que, segundo Mazuchowski (1991), é um dos principais problemas desta monocultura. Segundo Bentley (1977a), a presença de ninhos de formigas em uma planta é um componente importante da interação protetora, pois, o aumento do comportamento agressivo das operárias está associado com a proximidade do ninho. Assim, a maior frequência de iscas predadas no caule quando comparada com a das folhas (Tabela 3) já era esperado.

As formigas encontradas na erva-mate também poderiam ser visitantes ocasionais atraídas pelos homópteros que deixam gotas de secreção espalhadas pela planta (Bentley 1976). Os afídeos podem ser considerados análogos dos nectários extraflorais e, portanto, podem induzir nas formigas

Tabela 2. Resultados dos testes com térmitas-iscas simulando herbívoros em *I. paraguariensis*.

| Local | Plantas avaliadas | Total de iscas ¹ | Iscas c/ formigas | | Iscas predadas | |
|--------------------------|-------------------|-----------------------------|-------------------|------|----------------|-------|
| | | | N | % | N | % |
| Mato Leitão ² | 14 | 350 | 19 | 5,43 | 87 | 24,86 |
| Mato Leitão ³ | 9 | 225 | 0 | - | 6 | 2,67 |
| Gravataí | 14 | 350 | 4 | 1,14 | 14 | 4,00 |
| Total | 37 | 925 | 23 | 2,49 | 107 | 11,57 |

¹Iscas/planta=25.

²Ervat atacado pela broca-da-erva-mate.

³erval sadio.

Tabela 3. Frequências, absolutas e relativas, de térmitas-iscas com formigas e de térmitas-iscas predados por formigas nos testes realizados em folhas e caules de *I. paraguariensis*.

| Local | Iscas nas folhas | | | | | Iscas no caule | | | | |
|--------------------------|------------------|----|-------------|----|----------|----------------|----|-------------|----|----------|
| | Colocadas | | C/ formigas | | Predadas | Colocadas | | C/ formigas | | Predadas |
| | N | | N | % | | N | % | N | % | |
| Mato Leitão ¹ | 175 | 12 | 6,86 | 25 | 14,29 | 175 | 7 | 4 | 62 | 35,43 |
| Mato Leitão ² | 111 | 0 | - | 0 | - | 114 | 0 | - | 6 | 5,26 |
| Gravataí | 165 | 0 | - | 1 | 0,06 | 185 | 4 | 2,16 | 13 | 7,03 |
| Total | 451 | 12 | 2,66 | 26 | 5,76 | 474 | 11 | 2,32 | 81 | 17,09 |

¹Ervat atacado pela broca-da-erva-mate.

²Ervat sadio.

um comportamento anti-herbivoria (Bentley 1977b).

A ocorrência de formicídeos em *I. paraguariensis* aparentemente não está correlacionada com a presença de nectários extraflorais, sendo que os resultados não sugerem uma interação significativa entre essas glândulas e formigas, não tendo sido encontrada uma proteção diferencial das folhas (com nectários extraflorais) em relação ao caule (sem nectários extraflorais). O maior número de térmitas-iscas predados pelas formigas no caule pode estar relacionado com o fato dessa ser a região de localização dos ninhos sugerindo, portanto, defesa de território. Paralelamente, a maior ocorrência de formigas nas plantas com homópteros, bem como nidificando nas galerias deixadas pela broca-da-ervamate sugere que elas apenas estão explorando recursos proporcionados por outros insetos.

Agradecimentos

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS) a Bolsa de Aperfeiçoamento para L.K.J. Ao PIBIC/CNPq a Bolsa de Iniciação Científica ao terceiro autor. A Carlos Eduardo Dias Sanhudo o auxílio na identificação dos formicídeos. A um revisor anônimo as críticas e sugestões.

Literatura Citada

- Bentley, B.L. 1976.** Plants bearing extrafloral nectaries and the associated ant community interhabitat differences in the reduction of herbivorie damage. *Ecology* 57: 815-820.
- Bentley, B.L. 1977a.** The protective function of ants visiting the extrafloral nectaries of *Bixa orellana*. *J. Ecol.* 65: 27-38.
- Bentley, B.L. 1977b.** Extrafloral nectaries and protection by pugnacious bodyguards. *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 8: 407-427.
- Hölldobler, B. & E.O. Wilson. 1990.** The ants. Cambridge, Mass., The Belknap Press of Harvard University Press, 732p.
- Jaffé, K. 1993.** El mundo de las hormigas. Universidad Simon Bolivar, Baruta, F. do Miranda, 183p.
- Junqueira, L.K., E. Diehl-Fleig & Ed. Diehl-Fleig. 1997.** Ocorrência de ninfas mirmecomórficas da família Alydidae (Hemiptera) em *Ilex paraguariensis*. *Acta Biol. Leopold.* 19: 115-119.
- Mariath, J.F.A., C.G. Coelho, R.P. Santos, F.D. Heuser, D.M. Ayur & A.E. Cocucci. 1995.** Aspectos anatômicos e embriológicos das espécies do gênero *Ilex*. p.263-279. In H. Winge, A.G. Ferreira, J.F.A Mariath & L.C. Tarasconi (Eds.), Erva-mate: biologia e cultivo no Cone Sul. Porto Alegre, RS, Ed. da Universidade/UFRGS. 356p.
- Mazuchowski, J.Z. 1991.** Manual da erva-mate. EMATER. Curitiba, PR, 104 p.
- Oliveira, P.S. & A.T. Oliveira-Filho. 1991.** Distribution of Extrafloral nectaries in the woody flora of tropical communities in Western Brazil. p.163-175. In P.W. Price, T.M. Lewinsohn, G.W. Fernandes & W.W. Benson (Eds.), Plant-Animal Interactions: Evolutionary Ecology in Tropical and Temperate Regions, J.Wiley & Sons, Inc. 639p.
- Penteado, S.R.C. 1995.** Principais pragas da erva-mate e medidas alternativas para seu controle. p.109-120. In H. Winge, A.G. Ferreira, J.F.A Mariath & L.C. Tarasconi (Orgs.), Erva-mate: biologia e cultivo no Cone Sul. Porto Alegre, RS, Ed. da Universidade/UFRGS. 356p.

Recebido em 16/09/99. Aceito em 28/11/2000.