

CROP PROTECTION

Desenvolvimento de Iscas Granuladas com Atraentes Alternativos Para *Atta bisphaerica* Forel, (Hymenoptera: Formicidae) e sua Aceitação Pelas Operárias

CARLOS A. LIMA, TEREZINHA M.C. DELLA LUCIA, RAUL N.C. GUEDES E CLAYTON E. DA VEIGA

Depto. Biologia Animal, Universidade Federal de Viçosa, 36571-000, Viçosa, MG

Neotropical Entomology 32(3):497-501 (2003)

Development of Granulated Baits with Alternative Attractants to *Atta bisphaerica* Forel (Hymenoptera: Formicidae) and Their Acceptance by Workers

Abstract - This research aimed to develop a methodology to prepare granular baits with alternative attractants for the workers of the leaf-cutting ant *Atta bisphaerica* Forel, and to compare these baits attractiveness with that of the citrus pulp. Granule pick ups of hand made baits of jaraguá grass (*Hypparhenia rufa*); sugar cane leaves and stalks and of wheat flour were compared to that of commercial baits without active ingredient in six nests located in Viçosa, MG. The bait of jaraguá grass was the most attractive to the ant workers, followed by the bait of sugar cane leaves. Commercial granulated baits had both mass and diameter inadequate for picking up by the ants, besides having the least attractiveness.

KEY WORDS: Leafcutting ant, grass-cutter ant, plant substrate, attractiveness

Resumo - Este trabalho teve como objetivos desenvolver uma metodologia para confecção de iscas granuladas a base de atraentes alternativos para as operárias de *Atta bisphaerica* Forel, e comparar a atratividade destas iscas com a de polpa cítrica. Os carregamentos de grânulos das iscas artesanais de folhas de capim jaraguá e cana-de-açúcar, de colmo de cana-de-açúcar, e de farinha de trigo foram comparados com o da isca comercial sem princípio ativo, em seis formigueiros localizados no município de Viçosa, MG. Concluiu-se que a isca de capim jaraguá foi a preferida pelas operárias de *A. bisphaerica*, seguida pela isca a base de folhas de cana-de-açúcar. Além da baixa atratividade, verificou-se que as iscas granuladas comerciais apresentaram massa e diâmetro inadequados para o carregamento por essa espécie, dificultando o seu transporte pelas operárias forrageadoras.

PALAVRAS-CHAVE: Formiga cortadeira, saúva mata-pasto, atratividade, substrato vegetal

As formigas cortadeiras dos gêneros *Atta* e *Acromyrmex* têm merecido atenção por parte dos pesquisadores devido aos danos provocados à agropecuária e silvicultura neotropicais. Nas savanas da Colômbia, Venezuela e Paraguai, e nos cerrados do Brasil, importantes fronteiras agrícolas da América do Sul, essas formigas são uma praga constante no estabelecimento dos cultivos agrícolas, florestais e de pastagens (Robinson & Fowler 1982, Lapointe *et al.* 1993).

Dentre as formigas cortadeiras, *Atta bisphaerica* Forel, ou "saúva mata-pasto", como vulgarmente é conhecida, destaca-se como importante praga das pastagens e cana-de-açúcar (Mariconi 1970), ocupando atualmente lugar de importância como espécie-praga nos canaviais paulistas (Della Lucia 1999).

O controle das formigas cortadeiras pode ser efetuado por meio de iscas granuladas e, apesar de apresentar eficiência e de ser o método mais econômico e prático do mercado

(Forti *et al.* 1993), não é o mais apropriado para o controle de *A. bisphaerica* segundo Della Lucia & Vilela (1993). Isto porque essas iscas têm como atrativo a polpa cítrica, a qual não tem se mostrado tão atrativa para essas cortadeiras de gramíneas. Assim, a procura de outros materiais para a confecção de iscas mais atrativas a essas formigas tem sido alvo de pesquisas (Oliveira 2002).

Outra consideração importante com relação à aceitação das iscas granuladas é a sua massa e diâmetro. Além de atrair as formigas, as iscas devem apresentar características físicas que possibilitem e facilitem a sua apreensão e carregamento. Maior rapidez no carregamento de iscas certamente implica em menor exposição das mesmas às condições climáticas adversas, a roedores, aves, insetos benéficos e outros animais presentes na área. Com isso, pode-se aumentar a eficiência de controle e evitar possíveis intoxicações de animais silvestres.

Com base em tais informações, objetivou-se o desenvolvimento de uma metodologia para confecção de iscas artesanais à base de atraentes alternativos capim jaraguá e cana-de-açúcar, para *A. bisphaerica*. Além disso, objetivou-se comparar o desempenho dessas iscas com a de polpa cítrica, em sua atratividade para as operárias dessa espécie.

Material e Métodos

Área Experimental. O experimento foi conduzido em área de pasto, localizada no município de Viçosa, MG, onde a forrageira predominante era a grama batatais (*Paspalum notatum*). A área recebia gado diariamente e nenhum trato cultural, como adubação e queima. Foram utilizados seis formigueiros de *A. bisphaerica*, medindo entre 72 m² e 195 m² de área de terra solta, distantes aproximadamente 100 m um do outro. Os experimentos foram realizados durante os meses de maio e junho de 2000.

Coleta dos Materiais Vegetais Para a Confecção das Iscas.

As folhas de capim jaraguá (*Hyparrhenia rufa*) e as plantas de cana-de-açúcar (variedade RB-72454) foram coletadas no campus da Universidade Federal de Viçosa.

As iscas foram confeccionadas com grânulos de massa semelhante à da carga média transportada pelas operárias de *A. bisphaerica* (determinada previamente em 1200 forrageadoras capturadas nas trilhas dos seis formigueiros), com formato e diâmetro semelhantes ao das iscas granuladas comerciais. Analisando-se três marcas muito utilizadas A, B e C, verificou-se que seus diâmetros eram, $2,15 \pm 0,12$; $2,58 \pm 0,15$ e $2,60 \pm 0,16$ mm, respectivamente. Também pesaram-se 100 grânulos de cada marca de isca granulada, comparando as suas massas com a massa fresca das cargas transportadas pelas operárias (Fig. 1).

Nos testes de atratividade foi utilizada a isca comercial de menor diâmetro (a da marca A), servindo como referência para

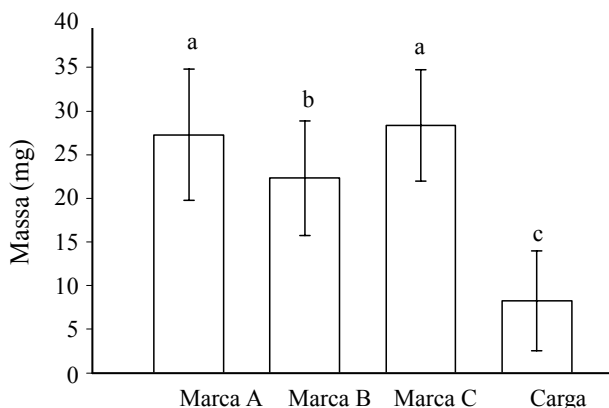


Figura 1. Valores médios da massa (mg) dos grânulos das três marcas comerciais de iscas granuladas ($n = 100$) e da massa fresca da carga transportada pelas operárias forrageadoras de *A. bisphaerica* ($n = 1200$), com seus respectivos desvios-padrão. $F_{(3,1496)} = 723,49$; $P < 0,000$. As médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste Tukey a $P < 0,05$.

a confecção das iscas artesanais. Além disso, efetuaram-se cortes transversais nestes grânulos, visando deixá-los com o mesmo comprimento dos grânulos dos demais tratamentos, ou seja, aproximadamente 5 mm. Para a confecção da isca à base de folhas de capim jaraguá e de cana-de-açúcar secaram-se as folhas frescas em estufa a 50°C durante 48h. Em seguida, elas foram trituradas em liquidificador até pó. Misturou-se esse pó com farinha de trigo (um aglutinante) e óleo de soja (como lubrificante) na proporção, em peso, de 14:5:1 (farinha de trigo: material triturado: óleo de soja). Utilizou-se a proporção acima, porque nela se obteve a maior quantidade de folha triturada, sem rompimento dos grânulos. Posteriormente, a pasta formada com a mistura foi colocada em orifícios de 2,10 mm de diâmetro em placa de acrílico, e deixados em estufa a 50°C por mais 24h. A testemunha nos testes de atratividade consistiu de grânulos de farinha de trigo sem atraente.

As iscas à base de colmo de cana-de-açúcar foram feitas cortando-se o colmo da cana fresca em pequenos cubos, os quais posteriormente foram deixados em estufa a 50°C durante 48h. Após isso, os cubos foram cortados em formato e dimensões semelhantes aos grânulos das iscas da marca A. O diâmetro médio era de $1,98 \pm 0,40$ mm.

A massa média dos grânulos dessas iscas, juntamente com a da massa fresca da carga vegetal transportada e da isca comercial estão apresentadas na Fig. 2. Os grânulos das iscas artesanais possuíam massa semelhante à da carga transportada, porém, os grânulos da isca de polpa cítrica, mesmo cortados em tamanhos menores, apresentaram massa superior.

Avaliação da Atratividade das Iscas Artesanais. Os seguintes tratamentos foram oferecidos aos formigueiros: iscas de folhas de capim jaraguá; iscas de folhas de cana-de-açúcar; iscas confeccionadas de colmo de cana-de-açúcar; iscas de polpa cítrica sem princípio ativo; e iscas sem atraente, confeccionadas somente com farinha de trigo.

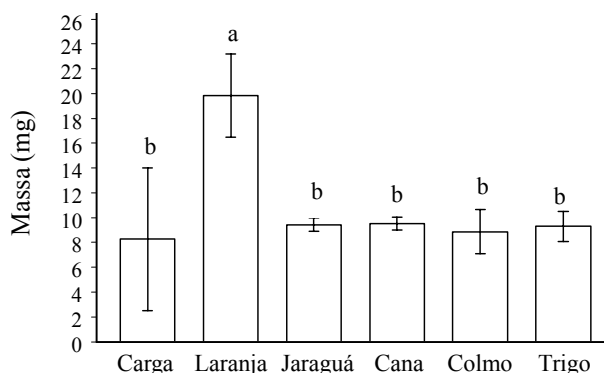


Figura 2. Valores médios da massa (mg) das iscas utilizadas nos testes de avaliação de atratividade ($n = 20$) e da massa fresca da carga transportada pelas operárias forrageadoras de *A. bisphaerica* ($n = 1200$), com seus respectivos desvios-padrão. $F_{(5,1294)} = 17,37$; $P < 0,000$. As médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a $P < 0,05$.

As iscas foram oferecidas em horário de intensa atividade forrageadora, colocadas lado a lado a aproximadamente 20 cm um do outro ao longo da trilha, e trocadas de posição a cada repetição (Delabie *et al.* 2000). Para isso, utilizaram-se 10 grânulos de cada tratamento. Após a oferta contabilizou-se o número de grânulos transportados, o tempo para o primeiro contato de operária e o tempo para o início de carregamento. Também se registrou o tempo em que o teste foi encerrado, que ocorreu quando as operárias carregaram todo o material de um dos tratamentos ou, após uma hora do início do teste (Della Lucia *et al.* 1992). Os testes foram realizados oito vezes em cada formigueiro.

O experimento foi delineado em blocos casualizados, em que cada formigueiro correspondeu a um bloco. As médias foram submetidas a análise de variância e, quando necessário, ao teste de Tukey a 5% de significância.

Resultados e Discussão

Houve diferença significativa entre as médias referentes ao transporte de grânulos ($F_{\text{tratamento}(4,25)} = 109,67$; $P < 0,000$. $F_{\text{bloco}(5,24)} = 0,08$; $P < 0,994$). O tempo médio para o encerramento dos testes foi de $10,2 \pm 0,60$ minutos, e neste período as operárias carregaram praticamente 100% dos grânulos com folhas de capim jaraguá em todos os testes (Fig. 3). A isca de folha de cana-de-açúcar foi a segunda mais transportada, apresentando carregamento médio de $3,8 \pm 0,50$ grânulos. As iscas de colmo de cana e farinha de trigo tiveram carregamento médio de $2,2 \pm 0,44$ e $1,4 \pm 0,35$ grânulos, respectivamente. A isca de polpa cítrica foi a menos atrativa, apresentando carregamento médio de apenas $0,42 \pm 0,27$ grânulos (Fig. 3).

Durante os testes, as operárias tocaram intensamente com suas antenas somente nos grânulos de folhas de capim jaraguá e de cana-de-açúcar. Segundo Hubbell e Wiemer (1983), as formigas cortadeiras são capazes de perceber diferenças sutis na qualidade da folha, e propriedades químicas e físicas estariam associadas na preferência dessas formigas.

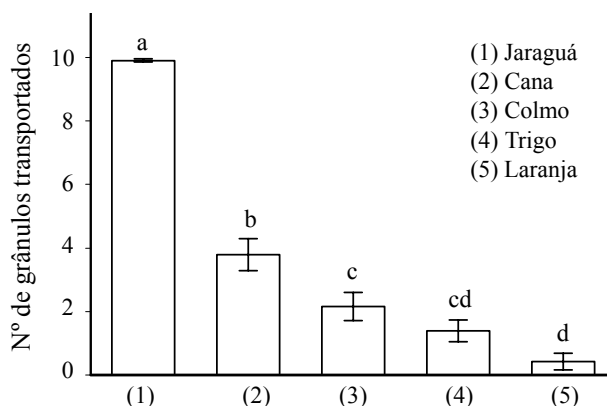


Figura 3. Número médio de grânulos das iscas artesanais e de polpa cítrica carregados pelas operárias de *A. bisphaerica*, com seus respectivos erros padrão. As médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste Tukey a $P < 0,05$.

Por outro lado, não se detectou diferença significativa a 5% de probabilidade entre as médias do tempo para o primeiro contato da operária na isca ($F_{\text{tratamento}(4,25)} = 2,67$; $P < 0,056$. $F_{\text{bloco}(5,24)} = 1,75$; $P < 0,160$) e do tempo para o início do carregamento após o primeiro toque ($F_{\text{tratamento}(3,20)} = 2,35$; $P < 0,103$. $F_{\text{bloco}(5,24)} = 1,22$; $P < 0,339$). Neste caso, devido ao baixo carregamento dos grânulos com polpa cítrica, não se utilizaram nestas análises as médias do tempo para o início de carregamento deste tratamento (Fig. 4). As operárias forrageadoras tiveram dificuldade em prender as iscas com suas mandíbulas, o que influenciou no tempo para o início de carregamento de todos os tratamentos.

As iscas de folha de capim jaraguá apresentaram alta atratividade às operárias de *A. bisphaerica*, pois foram carregadas rapidamente, resultando em um tempo curto para o encerramento dos testes. Essa grande aceitação pode ser reforçada pelos resultados de atratividade de extratos orgânicos de *H. rufa* e *Pennisetum purpureum* Schum (capim elefante) obtidos por Boareto *et al.* (1999a) e Santos *et al.* (1999). Já a incorporação desses extratos às iscas de polpa cítrica não produziu resultados satisfatórios (Boareto *et al.* 1999b).

As folhas de capim jaraguá, juntamente com folhas e o colmo de cana-de-açúcar, são atrativos promissores na substituição da polpa cítrica para a confecção de iscas granuladas no controle de *A. bisphaerica*. Esses materiais são de fácil aquisição e de baixo custo. Por exemplo, 1 ha de capim jaraguá com três a quatro cortes por ano pode produzir até 8 ton de matéria seca/ha/ano (Pupo 1979). Considerando-se a concentração desse material na isca utilizada neste trabalho, com essa quantidade de matéria seca pode-se produzir até 32 toneladas de iscas/ha/ano. Em relação à farinha de trigo, outros estudos podem ser realizados para diminuir a sua concentração na isca, ou adaptar outros

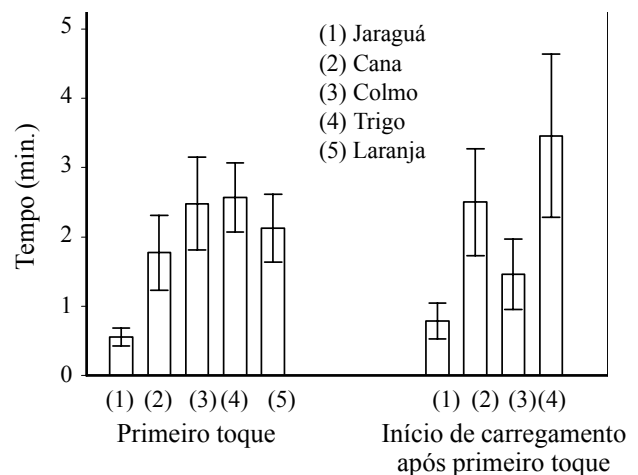


Figura 4. Tempo médio (minutos) para o primeiro toque de antenas, e para o início do carregamento das iscas artesanais e de polpa cítrica pelas operárias de *A. bisphaerica*, com seus respectivos erros padrão. Não houve diferença significativa a 5% de significância mediante o teste F para análise de variância. Primeiro contato - $F_{\text{tratamento}(4,25)} = 2,67$; $P < 0,056$ e Início do carregamento após o primeiro toque - $F_{\text{tratamento}(3,20)} = 2,35$; $P < 0,103$.

produtos de menor custo para substituí-la, tais como cola branca e outros aglutinantes.

Além da baixa atratividade às operárias de *A. bisphaerica* também relatada por Forti & Boareto (1999), as iscas granuladas de polpa cítrica apresentam problemas com a sua massa e diâmetro. As três marcas comerciais estudadas possuem massa média maior que a das cargas transportadas pelas operárias (Fig. 1), e estas encontraram dificuldades em segurar os grânulos com suas mandíbulas. Uma vez que as cortadeiras de gramíneas têm mandíbulas menores (Fowler *et al.* 1986) a execução de estudos morfológicos dessas mandíbulas poderia auxiliar na determinação do diâmetro da isca mais adequado ao seu transporte.

Sabendo-se que as formigas selecionam cargas que maximizam a taxa líquida de recursos transferidos para o ninho (Wilson 1980) e a massa dessa carga influencia na velocidade do seu deslocamento (Rudolph & Loudon 1986), provavelmente a preferência das cortadeiras de gramíneas por substratos vegetais pode estar relacionada com as suas características físicas, além das químicas. Assim, nas pesquisas de atratividade de iscas granuladas, deve-se levar em consideração a massa média das cargas vegetais transportadas pela espécie, como também o diâmetro e o formato dos grânulos para facilitar sua captura.

Ressalta-se que as iscas com atrativos alternativos, principalmente aquelas com folha de capim jaraguá, merecem maior investimento para o seu aperfeiçoamento, visando a sua comercialização para o controle de *A. bisphaerica*. Isso ocasionaria aumento da eficiência de controle desse método de combate e uma diminuição nos riscos de contaminação do meio ambiente.

Agradecimentos

A CAPES e ao CNPq pelo apoio financeiro e aos doutorandos em entomologia Márcio da Silva Araújo e José Milton P. Milagres pelas valiosas sugestões no manuscrito.

Literatura Citada

- Boareto, M.A.C., L.C. Forti, A.A. Moreira, O.C. Bueno & J.B. Fernandes. 1999a.** Seletividade de *Atta capiguara* Gonçalves e *Atta bisphaerica* Forel (Hymenoptera: Formicidae) por extratos orgânicos de gramíneas em campo. *Naturalia* 24: 175-177.
- Boareto, M.A.C., L.C. Forti, O.C. Bueno & J.B. Fernandes. 1999b.** Seletividade de *Atta capiguara* Gonçalves e *Atta bisphaerica* Forel (Hymenoptera: Formicidae) por iscas granuladas contendo extratos orgânicos de gramíneas forrageiras em campo. *Naturalia* 24: 179-181.
- Delabie, J.C.H., T.M.C. Della Lucia, L. Pastre. 2000.** Protocolo de experimentação para avaliar a atratividade de novas formulações de iscas granuladas utilizadas no controle das formigas cortadeiras *Acromyrmex* spp. e *Atta* spp. (Hymenoptera: Formicidae: Myrmicinae: Attini) no campo. *An. Soc. Entomol. Brasil* 29: 843-848.
- Della Lucia, T.M.C. 1999.** *Atta bisphaerica*: uma ilustre desconhecida. *Naturalia* 24: 53-59.
- Della Lucia, T.M.C. & E.F. Vilela. 1993.** Métodos atuais de controle e perspectivas, p. 163-190. In T. M. C. Della Lucia (ed.), *As formigas cortadeiras*. Viçosa, Folha de Viçosa. 262p.
- Della Lucia, T.M.C., R.S. Cameron, E.F. Vilela & J.M.S. Bento. 1992.** Aceitação de iscas granuladas com sufluramida, um novo princípio ativo, por formigas cortadeiras, no campo. *Rev. Árvore* 16: 218-223.
- Forti, L.C. & M.A.C. Boareto. 1999.** Seleção de substratos, na forma de isca granulada, para formigas cortadeiras de gramíneas *Atta capiguara* Gonçalves e *Atta bisphaerica* Forel (Hymenoptera: Formicidae). Primeira etapa. *Naturalia* 24: 249-251.
- Forti, L.C., T.M.C. Della Lucia, W.K. Yassu, J.M.S. Bento & M.A.S. Pinhão. 1993.** Metodologias para experimentos com iscas granuladas para formigas cortadeiras, 191-211. In T. M. C. Della Lucia (ed.), *As formigas cortadeiras*. Viçosa, Folha de Viçosa, 262p.
- Fowler, H.G., L.C. Forti, V. Pereira-Da-Silva & N.B. Saes. 1986.** Economics of grass-cutting ants, p. 18-35. In C. S. Lofgren & M. K. Vander Meer (eds.), *Fire ants and leaf-cutting ants: a synthesis of current knowledge*. Boulder, Westview Press, 435p.
- Hubbell, S.P. & D.E. Wiemer. 1983.** Host plant selection by an attine ant, p. 133-153. In P. Jaisson (ed.), *Social insects in the tropics*. Paris, Université Paris-Nord, 280p.
- Lapointe, S.L., M.S. Serrano & A. Villegas. 1993.** Colonization of two tropical forage grasses by *Acromyrmex landolti* (Hymenoptera: Formicidae) in Eastern Colômbia. *Fla. Entomol.* 76: 359-365.
- Mariconi, F.A.M. 1970.** *As saúvas*. São Paulo, Agronômica Ceres, 167p.
- Oliveira, M.C., T.M.C. Della Lucia, D. Nascimento Júnior & C.A. Lima. 2002.** Espécies forrageiras preferidas para o corte por *Atta bisphaerica* Forel, 1908 (Hymenoptera: Formicidae). *Rev. Ceres* 49: 321-328.
- Pupo, N.I.H. 1979.** *Manual de pastagens e forrageiras*. Campinas, SP: ICEA, 343p.
- Robinson, S.W. & H.G. Fowler. 1982.** Foraging and pest potential of Paraguayan grass-cutting ants (*Atta* e *Acromyrmex*) to the cattle industry. *Z. Angew. Entomol.* 93: 42-54.

- Rudolph, S.G. & C. Loudon. 1986.** Load size selection by foraging leaf-cutter ants (*Atta cephalotes*). Ecol. Entomol. 11: 401-410.
- Santos, J.L., A.A. Moreira, M.A.C. Boareto, A.P.P. Andrade, L.C. Forti, O.C. Bueno & J.B. Fernandes. 1999.** Seletividade de *Atta bisphaerica* Forel, 1908, por extratos hexânicos de gramíneas, em laboratório. Naturalia 24: 185-187.
- Wilson, E.O. 1980.** Caste and division of labor in leaf-cutting ants (Hymenoptera: Formicidae). II. The ergonomic optimization of leaf cutting. Behav. Ecol. Sociobiol. 7: 157-165.
- Received 27/08/03. Accepted 12/06/03.
-