

COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA

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 CampoJACQUES H.C. DELABIE¹, TEREZINHA DELLA LUCIA² E LIONEL PASTRE³

¹Laboratório de Mirmecologia, Centro de Pesquisas do Cacau, CEPLAC, Caixa postal 7, 45600-000, Itabuna, BA & Departamento de Ciência Agrárias e Ambientais, Universidade Estadual de Santa Cruz, 45660-000, Ilhéus, BA, Brasil. delabie@nuxnet.com.br

²Departamento de Biologia Animal, Universidade Federal de Viçosa, 36571-000, Viçosa-MG, Brasil. tdllucia@mail.ufv.br

³MATTA SA, Z.A. Lissaure, 46230 Lalbenque, França. lpastre@netgate.com.uy

An. Soc. Entomol. Brasil 29(4): 843-848 (2000)

An Experimental Protocol for Testing New Formulations of Granulated Baits for the Control of Leaf-Cutting Ants *Acromyrmex* spp. and *Atta* spp. (Hymenoptera: Formicidae: Myrmicinae: Attini) in the Field

ABSTRACT - We present hereafter a protocol to test attractiveness of new formulations of granulated baits used against leaf-cutting ants (*Acromyrmex* spp. and *Atta* spp.) in the field. Its purpose is to standardize the methodology, thus making possible further comparison of results wherever these tests are carried out.

KEY WORDS: Insecta, leaf-cutting ants, bait, attractiveness, field test.

As iscas tóxicas destinadas ao controle das formigas cortadeiras dos gêneros *Acromyrmex* e *Atta* (Hymenoptera: Formicidae: Myrmicinae: Attini) representam um mercado de 13 a 16 mil toneladas por ano somente no Brasil (dados disponíveis para o Mirex durante a última década) (Della Lucia 1997). Com o surgimento de novas moléculas inseticidas ou formulações de iscas, tornam-se necessários numerosos testes repetitivos no campo e no laboratório para verificar a eficácia das mesmas e compará-las. No desenvolvimento de iscas tóxicas destinadas ao controle de espécies animais nocivas à

qualidade de vida do ser humano ou à sua produção agrícola e florestal, diversos parâmetros devem ser considerados. Desse modo, a apetência, o cheiro, a consistência, a cor, a resistência à umidade, o sinergismo com os adjuvantes de fabricação ou o inseticida, o tamanho dos grânulos, sua textura, etc., são características importantes na formulação de iscas para o controle de formigas cortadeiras. Grande parte dessas características pode ser testada no laboratório em formigueiros artificiais mantidos em câmaras de criação, usando-se técnicas clássicas, permitindo uma análise estatística fácil e rápida. No entanto,

nem sempre se dispõe no laboratório do conjunto de espécies de formigas cortadeiras que existem na região dos testes ou, então, não há quantidade suficiente de formigueiros para se obter um número confiável de repetições. Além disso, os testes em campo podem fornecer resultados divergentes dos testes de laboratório, sendo aqueles testes absolutamente indispensáveis no processo de verificação da eficácia de uma nova isca inseticida.

O desenvolvimento de uma isca atrativa para o controle de formigas cortadeiras, independentemente do tipo de agente tóxico associado, foi objeto de diferentes pesquisas a partir dos anos 60 (ver, por exemplo, Cherrett 1969, Cherrett & Merrett 1969, Cherrett *et al.* 1973, Malato & Kermarrec 1976, Naccarata & Jaffe 1989). Por sua vez, trabalhos envolvendo testes de atratividade de iscas com ou sem substâncias tóxicas candidatas são, desde então, frequentemente mencionados na literatura (Lewis & Phillips 1973, Littlelyke & Cherrett 1975, Phillips *et al.* 1976, Rockwood 1976, etc.), porém, as metodologias utilizadas são diferentes de uma publicação para a outra. Cameron (1990) e Della Lucia *et al.* (1992) usaram metodologias semelhantes para testar a atratividade de diferentes substâncias a diversas espécies de cortadeiras. Em 1993, Forti *et al.* relataram várias técnicas para testes de avaliação da atratividade e da eficiência de iscas granuladas para essas formigas, avaliando em detalhes os prós e contras de cada uma delas. No que diz respeito à atratividade, considerou-se o uso de tinta aplicada diretamente nos grânulos, colocados em grupo único de forma homogênea ao lado da trilha, como a estratégia que forneceu os melhores e mais confiáveis resultados. No entanto, esse método também apresenta suas limitações, como a possibilidade de interferência do tempo em que a isca permanece exposta para secar a tinta (perda do poder atrativo de componentes voláteis, por exemplo); a possibilidade de a tinta interferir nos resultados; a dificuldade de sua visualização em caso de testes noturnos, dentre outros

aspectos.

Após a realização de numerosos testes de atratividade de iscas de diversos tipos utilizando-se diferentes metodologias, procurou-se elaborar um protocolo de experimentação para testes de atratividade de iscas no campo, numa tentativa de se padronizar a metodologia utilizada, a qual demonstrou ser mais prática, confiável e viável. São relatadas, a seguir, as etapas do protocolo proposto.

1. Identificar as espécies de formigas cortadeiras de interesse para o estudo. Nem sempre espécies diferentes respondem da mesma forma a uma mesma formulação de isca. Isso se deve principalmente às preferências nutricionais das espécies (grupos ou espécies de formigas cortadeiras cortam sobretudo gramíneas, outras principalmente dicotiledôneas; mesmo entre estas, observam-se importantes diferenças no forrageamento de uma espécie para a outra). Geralmente, pelo menos as espécies mais comuns na região do estudo e a estrutura dos seus ninhos são conhecidas pelos entomologistas ou técnicos do serviço de extensão agrícola trabalhando no nível local. É ainda possível recorrer à literatura especializada sobre formigas cortadeiras, tal como Borgmeier (1959), Gonçalves (1961), Mariconi (1970) ou Della Lucia (1993) ou, ainda, enviar exemplares representativos obtidos dos formigueiros para um especialista. De qualquer modo, é importante a identificação segura das espécies com as quais serão realizados os testes, a fim de evitar impactos em outros segmentos da fauna ou mesmo espécies de formigas cortadeiras não pragas (ver Fowler *et al.* 1989).

2. Escolher condições climáticas adequadas. A maior parte das iscas suportam mal a umidade e se degradam rapidamente ou, ainda, aglomeram-se de tal forma que as formigas ficam impossibilitadas de carregá-las. Além disso, as formigas cortadeiras são menos ativas quando chove ou quando o chão está molhado. As condições de temperatura

são importantes, uma vez que cada espécie possui preferências térmicas que otimizam seu forrageamento. Vale ressaltar que, se o poder de atração da isca testada estiver baseado em componentes voláteis (odores de planta, por exemplo), uma temperatura baixa ou alta demais certamente irá afetar sua aptidão de atrair as forrageadoras à distância. Geralmente, um tempo seco com temperatura medianamente alta é mais adequado para a realização dos testes. Nota-se, também, que a maioria das espécies aumenta sua atividade no período noturno, o que implica, muitas vezes, na realização desses testes à noite.

3. De preferência, evitar a reutilização de formigueiros que já receberam alguma isca inseticida. Caso haja necessidade de reutilizar os formigueiros, mesmo que as quantidades de iscas aplicadas anteriormente sejam negligenciáveis e que estas não chegaram, aparentemente, a afetar as condições de vida das formigas, esperar pelo menos quatro a seis semanas. Do contrário, há poucas chances de a nova isca vir a ser recolhida.

4. Realizar uma observação preliminar dos formigueiros a serem usados. É importante se certificar de que esses formigueiros estejam ativos e que, pelo menos num olheiro, formigas em atividade sejam observadas. Pode também verifica-se o abandono de fragmentos de folhas cortadas ou detritos até 24 horas anteriores às observações (não no momento dessas). Quanto maior for o formigueiro, maiores serão as chances de realização dos testes em boas condições. O olheiro ou a trilha perto da qual serão realizados os testes deve ser sempre o mais ativo. Também, deve-se evitar formigueiros recentemente fundados; procurar verificar, na população do ninho, a existência de operárias de tamanho grande (*Acromyrmex* e *Atta*) ou soldados (*Atta*).

5. Evitar a perturbação dos formigueiros no momento de iniciar os testes. A agitação provocada pelo pisoteio dos formigueiros ou por manobras destinadas a provocar a saída

das operárias é indesejável, uma vez que qualquer situação de estresse pode provocar modificações de comportamento ou desativação de certos olheiros.

6. Apresentar as diversas formulações de iscas a serem testadas da forma mais homogênea possível. As diferentes formulações previamente pesadas e colocadas, cada uma, em tubo de ensaio devidamente identificado podem ser oferecidas nas proximidades de um olheiro ou de uma trilha. Mais de uma trilha ativa de um mesmo formigueiro podem ser usadas. Deve-se efetuar essa distribuição dos vários tubos de ensaio da maneira que eles permaneçam equidistantes uns dos outros, na forma de meia lua, por exemplo. Se isso não for possível, as diversas formulações podem ser oferecidas simultaneamente ao lado da trilha mas em seqüências diferentes a cada repetição. Os tubos devem ser colocados de tal forma a estarem todos deitados com a sua abertura à distância aproximadamente igual a do olheiro ou da trilha na qual se estiver fazendo o teste. Deve-se utilizar formigueiros de *Atta* de tamanho médio a grande (25 a 80 metros quadrados de área). Formigueiros de *Acromyrmex* devem ser escolhidos pela intensidade do forrageamento. Um total de oito a 10 repetições fornece resultados seguros sobre a atratividade dos compostos testados, pois permite uma análise estatística confiável dos dados. O fato de apresentar quantidades distintas de iscas pode também afetar a escolha por parte das forrageadoras. Assim, é recomendado o oferecimento de quantidades padronizadas dos produtos em todos os tubos (três a cinco gramas por tubo é ideal). O teste em cada ninho deverá ser encerrado quando próximo de 100% dos grânulos de um tratamento for carregado. Desse modo, a análise dos resultados é realizada em relação ao carregamento máximo por meio de um teste de média qualquer. Se não ocorrer carregamento daquela magnitude, encerrar o teste duas horas após o primeiro grânulo de um dos tratamentos ter sido carregado. Se, ao final de duas horas, nenhum grânulo tiver sido

carregado, as iscas e o observador deverão permanecer no campo até o final da atividade de forrageamento.

7. Medir a velocidade com a qual as formigas carregam as iscas. Em testes diurnos, este ítem pode ser adicionado aos demais. Uma vez encontradas as iscas, a melhor distribuição do agente inseticida dentro do formigueiro pode depender da rapidez com a qual as formigas que as encontraram recrutam outras operárias e carregam o produto até as painéis de fungo, onde as iscas serão fragmentadas e redistribuídas através de todo o formigueiro. A simples observação das iscas carregadas, apesar de ser bastante informativa, nem sempre será suficiente para definir, num leque de vários produtos testados, qual é o mais atrativo. Uma forma simples de medir a velocidade de carregamento é usar tubos de ensaio (diâmetro de 15 mm, comprimento de 15 a 20 cm, por exemplo) que, antes do uso, foram marcados com linhas que correspondem a frações do peso de iscas oferecidas (por exemplo, de 0,5 g até 5 g, com uma marca a cada 0,5 g), de tal maneira que se possa medir a quantidade de gramas carregadas por intervalo de tempo, o qual foi anteriormente definido pelo experimentador e que pode ser de uma hora, por exemplo. A manipulação desses tubos, a cada intervalo de tempo, deve ser rápida, de modo a não interferir na coleta de iscas pelas formigas. Com um conjunto de observações tomadas a intervalos de tempo regulares, o observador será, assim, capaz de representar graficamente o carregamento das iscas em função do tempo. O tempo inicial (0) correspondendo a cada isca deve ser o momento em que se verificou que pelo menos uma operária encontrou um dos grânulos. Dessa forma, uma isca, ainda que encontrada mais tardiamente do que outra, poderá se mostrar mais atrativa, se ela for coletada em quantidades maiores num intervalo de tempo menor.

8. Certificar-se de que as formigas são capazes de carregar a totalidade do produto

necessário para o controle químico do formigueiro. Uma vez definida, entre diferentes tipos de iscas, qual é a isca mais promissora para uma futura utilização, é importante verificar se a mesma, oferecida em quantidade suficiente para o controle do formigueiro, será integralmente carregada para dentro deste pelas operárias. Pode ocorrer que pequenas quantidades de iscas atraem as formigas mas que quantidades maiores, ou que, quando começam a ser introduzidas no formigueiro, provocam alterações no comportamento das formigas, conduzindo a um abandono da coleta de iscas. Para testar essa possibilidade, aconselha-se a escolha de alguns formigueiros maiores, que terão medidos seu tamanho aparente em metros quadrados segundo o método descrito por Mariconi (1970) e receberão quantidades de iscas de acordo com as recomendações técnicas de uso normal (geralmente 10 gramas por metro quadrado de extensão aparente), aplicadas de uma única vez.

9. Verificar a não rejeição posterior do produto. Em determinadas circunstâncias, decorridas algumas horas, as formigas podem começar a devolver as iscas que tinham sido levadas para o interior do ninho. Quando isso ocorre, essa devolução é feita, geralmente, junto com o lixo do ninho nas encostas do formigueiro. Para verificar esse possível acontecimento, é necessária uma visita ao campo no dia consecutivo à aplicação das iscas. Outro mecanismo de rejeição que já foi observado e deve ser eventualmente anotado é o caso das iscas abandonadas ao longo da trilha.

Acredita-se que, com todo esse procedimento, efetuado de maneira rigorosa, se possa obter resultados confiáveis e rápidos. Se essa metodologia for adotada em larga escala, serão facilmente comparados os resultados obtidos nas mais diferentes regiões e nas diferentes lavouras onde ocorrem formigas-praga dos gêneros *Acromyrmex* e *Atta*.

Literatura Citada

- Borgmeier, T. 1959.** Revision der Gattung *Atta* Fabricius (Hymenoptera: Formicidae). *Studia Entomol.* 2: 321-390.
- Cameron, R.S. 1990.** Potential baits for control of the Texas leaf-cutting ant, *Atta texana* (Hymenoptera: Formicidae). p. 628-637. In R.K. Vander Meer, K. Jaffé & A. Cedeno (eds.) *Applied Myrmecology – A world perspective*. Boulder, Westview Press, 741p.
- Cherrett, J.M. 1969.** Baits for the control of leaf-cutting ants: 1. Formulation. *Trop. Agric.* 46: 81-90.
- Cherrett, J.M. & M.R. Merrett. 1969.** Baits for the control of leaf-cutting ants: 3. Waterproofing for general broadcasting. *Trop. Agric.* 46: 221-231.
- Cherrett, J.M., D.J. Peregrine, P. Etheridge, A. Mudd & F.T. Phillips. 1973.** Some aspects of the development of toxic baits for the control of leaf-cutting ants. *Proc. 7th IUSSI Congress*, London, p. 69-75.
- Della Lucia, T.M.C. 1993.** As formigas cortadeiras. Viçosa, Folha de Viçosa, 262p.
- Della Lucia, T.M.C. 1997.** Leaf-cutting ant control in Brazil: state of the art, p.147-151. In J.H.C Delabie, S. Campiolo, I.C. do Nascimento & C.S.F. Mariano (eds), *Mirmecologia Tropical*, Ilhéus, Bahia, Editus, 193p.
- Della Lucia, T.M.C., R.S. Cameron, E.F. Vilela & J.M.S. Bento. 1992.** Aceitação de iscas granuladas com sulfluramida, um novo princípio ativo, por formigas cortadeiras, no campo. *Rev. Árv.* 16: 218-223.
- Forti, L.C., T.M.C. Della Lucia, W.K. Yassu, J.M.S. Bento & M.A. Pinhão. 1993.** Metodologias para experimentos com iscas granuladas para formigas cortadeiras. p. 191-211. In: T.M.C. Della Lucia (ed.) *As formigas cortadeiras*. Viçosa, Folha de Viçosa, 262p.
- Fowler, H.G., M.I. Pagani, O.A. da Silva, L.C. Forti, V. Pereira da Silva, H.L de Vasconcelos. 1989.** A pest is a pest is a pest? The dilemma of Neotropical leaf-cutting ants: keystone taxa of natural ecosystems. *Environ. Manag.* 13: 671-675.
- Gonçalves, C.R. 1961.** O gênero *Acromyrmex* no Brasil. *Studia Entomol.* 4: 113-180.
- Lewis, T. & F.T. Phillips. 1973.** Aerial baiting to control leaf-cutting ants (Formicidae, Attini) in Trinidad. I. The bait, its production and the effects of weathering on attractiveness and persistence of toxicants. *Bull. Entomol. Res.* 63: 263-273.
- Littleddyke, M. & J.M. Cherrett. 1975.** Variability and selection of substrate by leaf-cutting ants *Atta cephalotes* (L.) and *Acromyrmex octospinosus* (Reich) (Formicidae, Attini). *Bull. Entomol. Res.* 65: 33-47.
- Malato, G & A. Kermarrec. 1976.** Problèmes posés par la lutte chimique contre la fourmi-manioc *Acromyrmex octospinosus* Reich. en Guadeloupe. *Nouv. Agron. Antilles-Guyane* 2: 193-210.
- Mariconi, F.A.M. 1970.** As saúvas. São Paulo, Agronômica Ceres, 167p.
- Naccarata, V. & K. Jaffe. 1989.** Formulación y desarrollo de un cebo atractivo tóxico para control de bachacos, *Atta* spp.

- (Hymenoptera: Formicidae) en Venezuela. Bol. Entomol. Venez. N.S. 5: 81-88.
- Phillips, F.T., P. Etheridge & G.C. Scott. 1976.** Formulation and field evaluation of experimental baits for the control of leaf-cutting ants (Hymenoptera: Formicidae) in Brazil. Bull. Entomol. Res. 66: 579-585.
- Rockwood, L.L. 1976.** Plant selection and foraging patterns in two species of leaf-cutting ants (*Atta*). Ecology 57: 48-61.
- Aceito em 15/09/2000.*
-