



PROGRAMA DE SANIDADE EM AGRICULTURA FAMILIAR

FORMIGAS CORTADEIRAS

ANA EUGÊNIA DE CARVALHO CAMPOS
FRANCISCO JOSÉ ZORZENON

PESQUISADORES CIENTÍFICOS - INSTITUTO BIOLÓGICO



Secretaria de Agricultura
e Abastecimento



PROGRAMA DE SANIDADE EM AGRICULTURA FAMILIAR

FORMIGAS CORTADEIRAS

ANA EUGÊNIA DE CARVALHO CAMPOS
FRANCISCO JOSÉ ZORZENON

PESQUISADORES CIENTÍFICOS - INSTITUTO BIOLÓGICO

COORDENAÇÃO:

HARUMI HOJO

PESQUISADORA CIENTÍFICA - INSTITUTO BIOLÓGICO



Programa de Sanidade em Agricultura Familiar – PROSAF

O agricultor familiar é pequeno na sua extensão, mas é intenso do ponto de vista da atividade e deve ser campeão de produtividade. Deve estar à par das inovações que surgem e é este o nosso compromisso: uma agricultura familiar que seja cada vez mais eficiente, que busque permanentemente a inovação, que tenha excelência no trato com novos cultivares, que tenha ineditismo nos novos equipamentos, que tenha ousadia nos métodos de produção e que seja também solidária do ponto de vista da sua organização para poder oferecer ao consumidor produtos de melhor qualidade, com menor custo e de uma forma mais ágil. É com este conceito que o Governo de São Paulo trata a agricultura familiar.

O pequeno agricultor busca aumentar a produtividade para gerar lucro, mas não abre mão da preservação do Meio Ambiente. No mercado interno brasileiro, a Agricultura Familiar é responsável por 70% dos alimentos consumidos no país, e toda sua cadeia produtiva contribui com cerca de 10% do Produto Interno Bruto (PIB).

Com o objetivo de contribuir na capacitação desses produtores, a Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, por meio do Instituto Biológico/Apta, criou o Programa de Sanidade em Agricultura Familiar (Prosaf), já tendo treinado aproximadamente 2000 produtores e técnicos em 35 municípios paulistas. As palestras abordam diversos temas relacionados aos principais problemas sanitários - pragas e doenças - nas áreas animal e vegetal, e têm como objetivo principal promover a sanidade e a sustentabilidade da agricultura familiar paulista. O programa é executado em parceria com a Apta Regional e a Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, órgãos da Secretaria de Agricultura e Abastecimento, além de associações de produtores locais e das prefeituras..

Deputado Arnaldo Jardim
Secretário Estadual de Agricultura e
Abastecimento de São Paulo

FORMIGAS-CORTADEIRAS

Ana Eugênia de Carvalho Campos

Francisco José Zorzenon

Unidade Laboratorial de Referência em Pragas Urbanas

Instituto Biológico

1. SOBRE AS FORMIGAS-CORTADEIRAS

As formigas-cortadeiras cortam e transportam vegetais diversos para dentro de seus ninhos, sendo as saúvas (gênero *Atta*) e quenquéns (gênero *Acromyrmex*) as representantes deste grupo de insetos com hábitos tão particulares. Os fragmentos dos vegetais são utilizados para a produção de fungos da Ordem Agaricales, tribo Leucocopriini, como a espécie *Leucoagaricus gongylophorus*, que serve de alimento para as formas jovens e adultas (Fig. 1).

Estão distribuídas por todo o país e podem ocorrer tanto na área rural quanto no meio urbano. Nas cidades elas cortam plantas de jardins, pomares, praças e parques. Na área rural, causam danos em diferentes culturas, podendo ser um empecilho para o início de uma nova plantação, uma vez que muitas plantas morrem após o corte, especialmente quando são atacadas enquanto mudas.

As formigas-cortadeiras são seletivas, de modo que algumas espécies de vegetais não são cortadas. Elas dão preferência pelo corte de plantas exóticas e existem algumas hipóteses para explicar a preferência ou rejeição de algumas plantas pelas formigas-cortadeiras (DELLA LUCIA & OLIVEIRA, 1993). São elas:

a) presença ou ausência de compostos secundários que são substâncias químicas presentes na planta que servem para protegê-la da herbivoria. Estas substâncias são tóxicas às formigas e/ou ao seu fungo simbiótico;

b) presença dos compostos secundários que reduzem a digestibilidade do material vegetal pelas formigas e/ou pelo fungo (FEENY, 1970);

c) presença de nutrientes nas folhas, tais como proteínas, carboidratos, lipídios e esteróides que suprem as necessidades nutricionais do fungo e das formigas (HOWARD, 1987);

d) propriedades mecânicas ou físicas das plantas, como espessura das folhas, densidade dos pelos (tricomias), seiva grossa como o látex e dureza, que interferem, sobretudo, no corte das folhas novas em relação às velhas (HOWARD, 1988);

e) o teor de umidade, ou seja, a quantidade de água nos vegetais.

No Brasil ocorrem nove espécies de saúvas e 21 espécies de quenquéns, sendo que a distribuição de algumas delas restringe-se apenas a alguns Estados. Distinguem-se facilmente as formigas saúvas das quenquéns pela sua morfologia e pelo aspecto dos ninhos (Tabela 1, Figs. 2-5).

Tabela 1 – Diferenças entre saúvas (gênero *Atta*) e quenquéns (gênero *Acromyrmex*)

Saúvas (<i>Atta</i>)	Quenquéns (<i>Acromyrmex</i>)
<ul style="list-style-type: none">• Formigueiros grandes - monte de terra solta• Operárias apresentam três pares de espinhos dorsais• Operárias com 12-15 mm de comprimento	<ul style="list-style-type: none">• Formigueiros pequenos• Operárias apresentam quatro a cinco pares de espinhos dorsais• Operárias com 8-10 mm de comprimento

2. O SAUVEIRO

O sauveiro, isto é, o formigueiro da saúva, é constituído por dezenas a centenas de câmaras subterrâneas que são ligadas entre si e com a superfície do solo por meio de galerias. Uma característica para a identificação de um sauveiro é um monte de terra solta (Fig. 4) localizado na superfície do solo, que é formado pelo acúmulo de terra que as formigas retiram das câmaras, que também são chamadas de painelas. Sobre e fora do monte de terra solta, são encontrados orifícios onde podem ou não ser observadas as saúvas em atividade. Estes orifícios são denominados olheiros (Fig. 6). O número e o formato dos montes de terra solta, bem como o formato dos olheiros, que podem se abrir diretamente na superfície do solo ou aparentar um funil, facilitam a identificação

de algumas espécies de saúvas. Além disso, a área externamente visível dos ninhos de *Atta* constitui-se em um dos aspectos mais relevantes para o controle, sendo utilizada como base para o cálculo da dosagem de produtos químicos (FORTI & RAMOS, 2002).

De um modo geral, os saueiros de *Atta sexdens rubropilosa* (saúva limão), *A. laevigata* (saúva-de-vidro) e *A. bisphaerica* (saúva-mata-pasto) apresentam apenas um monte de terra solta, sob o qual se localizam as câmaras do fungo. Os ninhos de *A. capiguara* (saúva-parda) apresentam um certo número de áreas secundárias, sob as quais as câmaras estão localizadas (MOREIRA *et al.* 2001).

Ninhos de *A. laevigata* são bastante profundos chegando a 7m, enquanto os ninhos de *A. bisphaerica* não ultrapassam 2,5m (MOREIRA *et al.* 2001).

Os saueiros podem conter centenas ou milhares de operárias, cria (ovos, larvas e pupas), uma rainha, responsável pela postura dos ovos e indivíduos alados (reprodutores), machos (bitus) e fêmeas (tanajuras ou içás), em algumas épocas do ano. As operárias possuem um gradiente de tamanho, variando de bem pequenas até os soldados, cuja cabeça pode ter até 3cm de largura. As operárias são responsáveis pela escavação do ninho (abertura de novas câmaras), pela procura e corte de material vegetal e pelo cuidado com a cria, com a rainha e com o fungo (MARICONI, 1970; DELLA LUCIA & MOREIRA, 1993; JUSTI JUNIOR *et al.*, 1996).

3. A REPRODUÇÃO DAS SAÚVAS

Cada fêmea alada sai do ninho onde nasceu para acasalar-se, em um fenômeno denominado revoada ou voo nupcial. Nesta época o saueiro liberta, anualmente, grande número de içás e bitus, em média 2.900 içás e 14.250 bitus, em *A. sexdens rubropilosa*, embora possa haver grande variação intercolonial (MARICONI, 1970). Somente saueiros considerados adultos, com cerca de 38 meses de idade a contar de sua fundação, produzem içás e bitus. Na região sudeste do Brasil, o voo nupcial realiza-se entre outubro e dezembro, nos dias claros, quentes e úmidos (DELLA LUCIA & BENTO, 1993). Uma fêmea pode acasalar-se com até oito machos. A longevidade do macho é bastante curta, pois logo após a cópula, com apenas uma fêmea, ele morre. A fêmea, uma vez inseminada, encontra um local propício para dar início a um novo saueiro, corta suas asas com o auxílio das pernas e mandíbula, faz um orifício no solo e inicia uma nova colônia (JUSTI JUNIOR *et al.*, 1996).

4. AS QUENQUÉNS E SEUS NINHOS

As operárias de quenquéns também apresentam variados tamanhos (DELLA LUCIA *et al.*, 1993), porém este aspecto não é tão perceptível como nas saúvas. Elas também cuidam da prole, do fungo e das atividades de coleta e transporte do material vegetal. Seus ninhos são pequenos, geralmente apresentando uma só panela, cuja terra solta aparece ou não na superfície do solo. Algumas espécies fazem o ninho superficialmente coberto de fragmentos e outros resíduos vegetais (Fig. 5), enquanto outras o constroem subterrâneo (MARICONI, 1970; JUSTI JUNIOR *et al.*, 1996). A profundidade dos ninhos de quenquéns é pequena quando comparada aos saúveiros. Entretanto, ninhos grandes de quenquéns podem ser encontrados, como os de *Acromyrmex subterraneus subterraneus* (caiapó) que pode chegar a 20m² de terra solta com câmaras maiores (MOREIRA, 1992; DELLA LUCIA & MOREIRA, 1993).

5. DANOS POR FORMIGAS-CORTADEIRAS

O dano que as formigas-cortadeiras promove pode ser notado de um dia para o outro. Em uma noite elas podem desfolhar uma árvore inteira ou boa parte desta (Fig. 7). É possível observar trilhas perfeitas que as formigas fazem desde o ninho até a planta alvo (Fig. 8).

O território de forrageamento das formigas-cortadeiras é variável. O forrageamento a várias distâncias deve-se à expansão territorial das colônias e ao aumento de sua população, além da busca de alimento de alta qualidade para o desenvolvimento do fungo (DELLA LUCIA & OLIVEIRA, 1993).

6. MANEJO E CONTROLE DE FORMIGAS-CORTADEIRAS

Algumas providências podem ser tomadas para proteger as plantas do ataque de formigas-cortadeiras, como por exemplo, o uso de um cone invertido, de qualquer material resistente (borracha, plástico ou lata) preso ao tronco da planta. Na impossibilidade da utilização do cone invertido, usa-se como substituto, tiras plásticas de 10 a 15 cm de largura amarradas ao tronco. Passa-se graxa ou vaselina sólida na parte interna do cone ou na tira plástica impedindo assim a subida das formigas no vegetal, tomando-se o cuidado em evitar o contato direto com o tronco. (Fig. 9). A

crença de passar cal no tronco das árvores nas cidades para impedir a subida de formigas e outros insetos é infundada, além de deixar o ambiente visualmente poluído. Deve-se ainda, realizar o plantio de plantas sabidamente não atraentes para as formigas-cortadeiras, principalmente nas regiões onde estas espécies são muito abundantes. Uma pesquisa com os moradores do local é bastante proveitosa. A utilização de plantas adequadas à região também é importante.

Na área rural, é importante realizar o controle antes do plantio, preferencialmente 60 a 70 dias antes e no período seco do ano.

O controle por meio da utilização de substâncias naturais, apesar de já estar sendo estudado no Brasil há mais de duas décadas, ainda possui poucos resultados práticos com utilização comercial. O gergelim é uma das plantas estudadas cujos resultados inicialmente demonstraram acentuada redução no volume da esponja fúngica, culminando com a completa extinção de saúveiros pequenos tratados com folhas desta planta (HEBLING-BERALDO *et al.*, 1985; HEBLING-BERALDO *et al.* 1991). Atualmente, o mercado conta com produto registrado para agricultura orgânica à base das plantas *Tephrosia candida* (Tefrósia, Anil-branco) e *Psychotria marcgravii* (Erva-de-rato).

O controle pode ser realizado de duas formas:

1. Mecanicamente, retirando-se os ninhos, ainda jovens. Ninhos antigos são muito profundos, tornando inviável sua escavação e remoção;
2. Quimicamente, utilizando-se iscas granuladas, termonebulização, ou pó seco.

As iscas granuladas são muito utilizadas por serem seguras para o aplicador, permitirem o tratamento de formigueiros de difícil acesso e serem capazes de atingi-los por inteiro. São compostas de um substrato fortemente atrativo às formigas, impregnado de um ingrediente ativo tóxico. Sua maior ou menor eficiência depende do manuseio correto e do princípio ativo utilizado (JUSTI JUNIOR *et al.*, 1996; FORTI & RAMOS, 2002).

A isca age predominantemente nas jardineiras, que ao limpar e fragmentar os grânulos para a disposição junto ao fungo, intoxicam-se e morrem, levando a colônia ao colapso pela falta de alimento.

As espécies de formigas-cortadeiras podem cortar apenas monocotiledôneas, apenas dicotiledôneas ou ambas. Algumas espécies como *A. sexdens* podem cortar também gimnospermas. Devido a particularidades morfológicas e ecológicas, principalmente quanto aos comportamentos de corte e processamento do substrato vegetal, as formigas que cortam somente monocotiledôneas não aceitam bem as iscas

tóxicas comerciais, à base de polpa de citros desidratada. Quando as transportam o índice de rejeição é maior do que entre as formigas que cortam dicotiledôneas e monocotiledôneas (FORTI & RAMOS, 2002, BOARETTO *et al.*, 2003).

Apesar de existirem diversos princípios ativos em formulações de iscas granuladas, somente a sulfluramida 0,3% com diferentes marcas comerciais e o fipronil 0,003%, com duas marcas comerciais, são comprovadamente eficientes (FORTI & RAMOS, 2002).

Os aparentes insucessos ou controles parciais são devidos, principalmente, a erros de aplicação, sendo os mais comuns o mau dimensionamento dos formigueiros, que leva à aplicação de iscas em subdosagens e em épocas críticas (novembro a fevereiro), conduzindo o operador a achar que o ninho está inativo no momento do controle, não empregando a isca adequadamente, voltando o formigueiro à atividade algumas semanas depois (JUSTI JUNIOR *et al.*, 1996; FORTI & RAMOS, 2002).

A quantidade de isca a ser colocada por metro quadrado de colônia (que se obtém medindo-se o maior comprimento e maior largura de terra solta de saueiro) depende da espécie em questão, assim como da recomendação do fabricante (ANJOS *et al.*, 1998; LIMA *et al.*, 2001). Geralmente para as quenquéns utiliza-se 10 g de isca por formigueiro.

É importante ter em mente que as iscas podem ser tóxicas a mamíferos. Desta forma, sua aplicação deve ser cuidadosa para que os animais não tenham acesso a elas (OLIVEIRA *et al.* 2011).

A termonebulização é a segunda prática mais eficiente para controlar formigas-cortadeiras depois da isca granulada, muito embora seu uso ainda seja bastante restrito. Empresas prestadoras de serviços de controle de formigas-cortadeiras utilizam formulações a base de água, principalmente piretróides de menor impacto ambiental (JUSTI JUNIOR ET AL, 1996; FORTI & RAMOS, 2002).

O formicida na formulação em pó seco é aplicado diretamente no formigueiro por meio de bombas insufladoras de pó (polvilhadeiras), que injetam o produto através de uma mangueira (JUSTI JUNIOR *et al.*, 1996).

É muito importante utilizar produtos registrados nos Ministérios da Agricultura (de uso agrícola) e da Saúde (de uso domissanitário). São denominados produtos desinfestantes domissanitários aqueles destinados à aplicação em domicílios e suas áreas comuns. Esses produtos, segundo a lei dos agrotóxicos, são registrados no Ministério da Saúde e como os demais agrotóxicos, necessitam de avaliação toxicológica da qual resulta a publicação de uma monografia que especifica o seu uso (VILLA NOVA *et al.*, 1993). Além disso, o aplicador deve usar equipamentos de proteção individual (EPI). A indicação dos tipos de EPI a serem utilizados encontra-se na

dependência do produto, de acordo com o ingrediente ativo presente, formulação e aplicação. Deve-se lembrar que as vias mais comuns de penetração desses agentes nos seres humanos são a pele, olhos e mucosas, além das vias respiratórias. Assim sendo, consultar sempre as recomendações nos rótulos de produtos relativos às necessidades do uso de EPI. Como exemplo de equipamentos de proteção citam-se: capacete de plástico, boné ou chapéu de material impermeável; óculos protetores; máscara semifacial recobrindo nariz e boca com filtro de carvão ativado, oferecendo barreira para a penetração de gases, partículas de baixa suspensão e de resíduos sólidos, vestimentas exclusivas para a aplicação dos produtos, como macacão, calça e camisa ou avental, luvas de nitrila e botas.

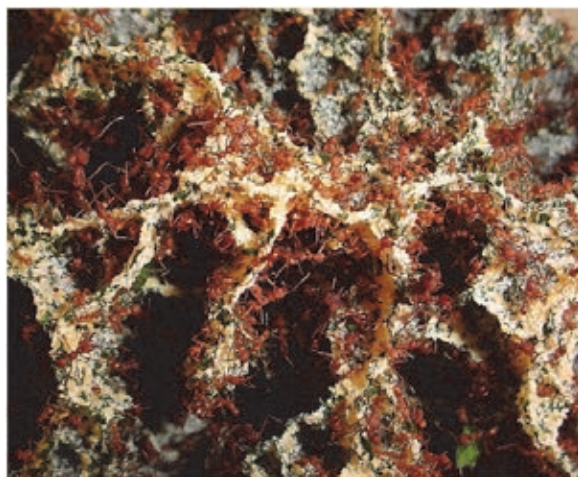


Fig. 1 Fungo *Leucoagaricus gongylophorus* em ninho de saúva



Fig. 2 Soldado de *Atta sexdens* (saúva limão)



Fig. 3 *Acromyrmex* sp. (quenquém)



Fig. 4 Ninho de saúva limão (terra solta).



Fig. 5 Ninho de *Acromyrmex* (Quenquém)



Fig. 6 Olheiro de saúva



Fig. 7 Desfolha por saúva limão



Fig. 8 Trilha de formigas cortadeiras



Fig. 9 Dispositivo anti-formigas-cortadeiras (cone invertido)

7. LITERATURA CITADA

BLOGRAFIA

ANJOS, N.; DELA LUCIA, T.M.C.; MAYHÉ-NUNES, A.J. *Guia Prático sobre formigas-cortadeiras em reflorestamentos*. Ponte Nova, MG: Graff Cor Ltda, 1998, 97 p.

BOARETTO, M.A.C., FORTI, L.C., LOPES, J.F.S. NAGAMOTO, N.S., ANDRADE, A.P.P. DE, MOREIRA, A.A., VIANA, A.E.S., RAMOS, V.M. Response of the grass-cutting ant *Atta capiguara* Gonçalves, 1944 (Hymenoptera: Formicidae) to sugars and artificial sweeteners. *Sci.agric.* v. 60, n.3, p. 505-509. 2003.

DELLA LUCIA, T.M.C., BENTO, J.M.S. Vôo nupcial ou revoada. In: DELLA LUCIA, T.M.C (Ed.). *As Formigas-cortadeiras*, Viçosa. Editora Folha de Viçosa, 1993. p. 54-59.

DELLA LUCIA, T.M.C., OLIVEIRA, M.A. Forrageamento. In: DELLA LUCIA, T.M.C (Ed.). *As Formigas-cortadeiras*, Viçosa: Editora Folha de Viçosa, 1993. p. 84-105.

FEENY, P.P. Seasonal changes in oak leaf tannins and nutrients as a cause of spring feeding by winter moth caterpillars. *Ecology*, v. 51, p. 565-581, 1970.

FORTI, L.C., RAMOS, V.M. 2002. Controle de formigas-cortadeiras. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 2002. *Resumos, 19º. Congresso Brasileiro de Entomologia*.

- HEBLING-BERALDO, M.J.A., BUENO, O.C., SILVA, O.A., MATENHAUER, A.M.C. Relação entre consumo foliar e crescimento do fungo em formigueiros iniciais de *Atta sexdens rubropilosa* Forel, 1908 (Hymenoptera, Formicidae). *Rev. Bras. Ent.* v. 29, p. 449-452, 1985.
- HEBLING-BERALDO, M.J.A., BUENO, O.C., ALMEIDA, R.E., SILVA, O.A., PAGNOCCA, F.C. Influência do tratamento com folhas de *Sesamum indicum* sobre o metabolismo respiratório de *Atta sexdens rubropilosa* Forel, 1908 (Hymenoptera, Formicidae). *An. Soc. Ent. Brasil.* v. 20, p. 27-33, 1991.
- HOWARD, J.J. Leaf cutting ant diet selection: the role of nutrients, water and secondary chemistry. *Ecology*, v. 68, n. 3, p. 503-515, 1987.
- HOWARD, J.J. Leaf cutting and diet selection: relative influence of leaf chemistry and physical features. *Ecology*, v. 68, p. 250-260, 1988.
- JUSTI JUNIOR, J. IMENES, S.DE.L., BERGMANN, E.C., CAMPOS-FARINHA, A.E.de C., ZORZENON, F.J. *Formigas-cortadeiras*. São Paulo: Bol. Técn. Inst. Biol., n.4. 1996. 31 p.
- LIMA, C.A.; DELLA LUCIA, T.M.C.; SILVA, N.A. *Formigas-cortadeiras: biologia e controle*, Viçosa, MG: UFV/DBG. Pró-Reitoria de Extensão e Cultura, 2001. 28 p. (Boletim de Extensão)
- MARICONI, F.A.M. *As saúvas*. São Paulo: Ceres. 1970. 167 p.
- MOREIRA, D.D.O. A glândula do feromônio de trilha e efeito deste na orientação de *Acromyrmex subterraneus subterraneus* (Hymenoptera:Formicidae). Viçosa, 1992. 75 p. [Dissertação (Mestrado) – UFV].
- MOREIRA, A.A.; FORTI, L.C.; ANDRADE, A.P.; BOARETTO, A.C. Ninhos de formigas-cortadeiras. In: XV ENCONTRO DE MIRMECOLOGIA, 15, 2001, Londrina, *Resumos*, p. 163-165.
- OLIVEIRA, M.A.; ARAÚJO, M.S.; MARINHO, C.G.S.; RIBEIRO, M.M.R.; DELLA LUCIA, T.M.C. Manejo de Formigas-cortadeiras. In: DELLA LUCIA, T.M.C. (Ed.). *Formigas-cortadeiras da Bioecologia ao Manejo*, Viçosa, Editora UFV, 2011, p. 400-419.



**PROGRAMA DE
SANIDADE EM
AGRICULTURA FAMILIAR**

PROSAF



INSTITUTO BIOLÓGICO



apta

Agência Paulista de
Tecnologia em
Agronegócios



GOVERNO DO ESTADO
SÃO PAULO

Secretaria de Agricultura
e Abastecimento