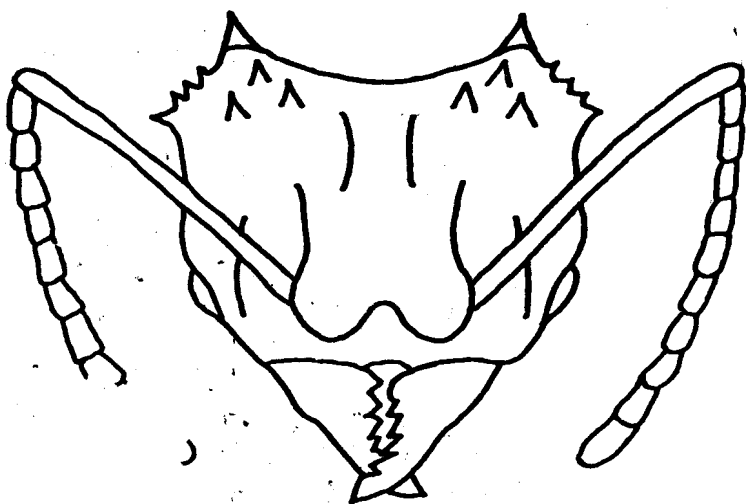


FORMIGAS CORTADEIRAS E O SEU CONTROLE



**EDITORES: PEDRO PACHECO
EVONEO BERTI FILHO**

— IPEF

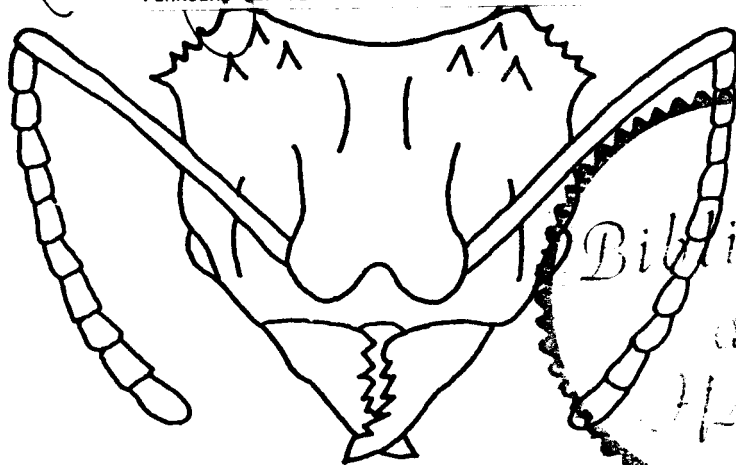
G.T.F.C. —



FORMIGAS CORTADEIRAS É O SEU CONTROLE

PUBLIC.: E-3469

FORMIGAS CORTADEIRAS E O SEU CONTROLE p.



Biblioteca
do
IPEF

EDITORES: PEDRO PACHECO
EVONEO BERTI FILHO



— IPEF

G.T.F.C. —



O LIVRO E SEUS EDITORES

O "Curso de atualização no controle de formigas cortadeiras", apresentou os mais recentes estudos sobre as formigas cortadeiras, principalmente em controle. Estas formigas têm se constituído numa das mais sérias pragas das florestas implantadas, principalmente aquelas com o gênero *Eucalyptus*.

Este livro contém capítulos sobre as formigas que são encontradas em reflorestamentos de eucaliptos, plantas tóxicas e a ação destas sobre os formigueiros, feromônios, controle microbiológico, emprego de juvenóides, toxinas e outros produtos, e diferentes sistemas de controle de formigas cortadeiras em reflorestamentos.

Cada palestra é acompanhada das perguntas formuladas e das respectivas respostas, após a apresentação da mesma.

Prof.Dr. Evoneo Berti Filho - DE-ESALQ/USP
Presidente do Grupo de Trabalho de Formigas Cortadeiras-GTFC

Eng.Ftal. Pedro Pacheco
Coordenador Técnico do GTFC

S U M Á R I O

Formigas quenquéns	3
Pedro Pacheco & Evoneo Berti Filho	
Plantas tóxicas: toxidade vegetal e o desenvolvimento de formigueiros da Tribo Attini	23
Oswaldo Aulino da Silva, Maria José A. Hebling Beraldo, Odair Correa Bueno & Fernando Carlos Pagnocca	
Feromonios de formigas cortadeiras, Atta spp. e Acromyrmex spp. .	37
Evaldo Ferreira Vilela	
Controle biológico por fungos entomopatogênico	49
Elena Diehl-Fleig	
Controle de saúvas cortadeiras com produtos juvenóides e toxinas.	57
Octavio Nakano, José Roberto Scarpellini, Luiz Antonio Alves José	
Termonebulização	65
Sebastião Bastos Nogueira	
Termonebulização e iscas granuladas experimentais contra as saúvas	73
Francisco de A. M. Mariconi	
Biologia e testes experimentais com novos formicidas para o controle de formigas dos gêneros Atta e Acromyrmex	91
Nelson Teixeira de Mendonça, André Milan Neto, Renata Santos Mendonça	
Controle de formigas cortadeiras em plantios de cacau	113
J.M. de Abreu, J.H.C. Delabie	
Evolução do sistema de controle de saúvas com porta-isca na Ara-cruz Florestal	129
Alberto Jorge Larangeiro, Jorge Edson Machado Alves	
Combate de formiga na Companhia Agrícola e Florestal Santa Bárbara (CAFSB)	143
Leonardo Guimarães Parma, Marcini Araújo Ulhôa	
Combate a formiga na Cenibra Florestal	151
Lísias Coelho	

FORMIGAS QUENQUÊNS

Pedro Pacheco¹

Evoneo Berti Filho²

RESUMO

Esta denominação, bem como outras conferidas ao gênero Acromyr
mx por GONÇALVES (1961), tem sido amplamente usada para denominar outros
gêneros de formigas, que cortam plantas para cultivo de seu fungo alimen-
tar. Deve ser ressaltado que tais características são somente das formi-
gas pertencentes a Tribo Attini.

As formigas quenquês têm sido uma ameaça para a produtividade
florestal, afetando principalmente mudas e brotações, porém recentemente
tem-se constatado que elas podem cortar árvores adultas.

Para tanto serão apresentadas algumas informações básicas so-
bre estas formigas, bem como sobre os danos que provocam. Algumas destas
informações são oriundas de desenvolvimentos do projeto "Levantamento
de formigas quenquês em reflorestamentos".

1 Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais

2 Departamento de Entomologia, ESALQ/USP.

INTRODUÇÃO

As formigas quenquéns constituem uma das maiores preocupações do setor de proteção florestal no Brasil.

Esta preocupação possivelmente é resultado da interação de alguns fatores, como:

- O combate sistemático dado às saúvas, com métodos de controle mais definidos e eficientes.
- Menor número de espécies de saúvas de importância florestal, propiciou maiores estudos sobre as mesmas.
- A importância dada às saúvas relegou as quenquéns a um segundo plano.
- A baixa frequência de saúvas em plantios florestais adultos, em decorrência de um controle periódico e sistemático, possibilitou a ocupação do nicho das mesmas pelas quenquéns.

Nas fases finais de um reflorestamento, como rebrota e reforma, é que se tem constatado a maior presença de quenquéns, e o maior número de queixas dos silvicultores.

GONÇALVES (1961), quando na publicação de seu trabalho, "O GÊNERO **ACROMYRMEX** NO BRASIL", conferiu uma série de nomes vulgares para a maioria das espécies do gênero, de acordo com o local em que foram coletados os exemplares. Hoje tais nomes vulgares têm sido usados por leigos como sinônimos de espécie. Temos constatado também que é empregado um nome vulgar para espécies distribuídas em diferentes locais.

Antes de entrar em maiores detalhes sobre as formigas quenquéns, convém esclarecer, que esta denominação é vulgar, podendo ter mudanças de acordo com a região, e não assegura a identificação correta da espécie. GONÇALVES (1961) e MARICONI (1970) conferiram a denominação quenquém e outras como rapa-rapa, as formigas do gênero **Acromyrmex**, porém recentemente PACHECO & BERTI FILHO (1986) constataram que esta denominação é largamente empregada para outros gêneros da Tribo Attini, que são encontrados cortando mudas e brotações de **Eucalyptus**, no Estado de Minas Gerais.

A tribo Attini é exclusiva da Região Neotropical e se encontra 40,1° Latitude Norte e 44,0° Latitude Sul (Figura 1). Constata-se, assim, que as formigas cortadeiras não são um problema só brasileiro, constituindo também uma praga de inúmeras culturas na América Central.

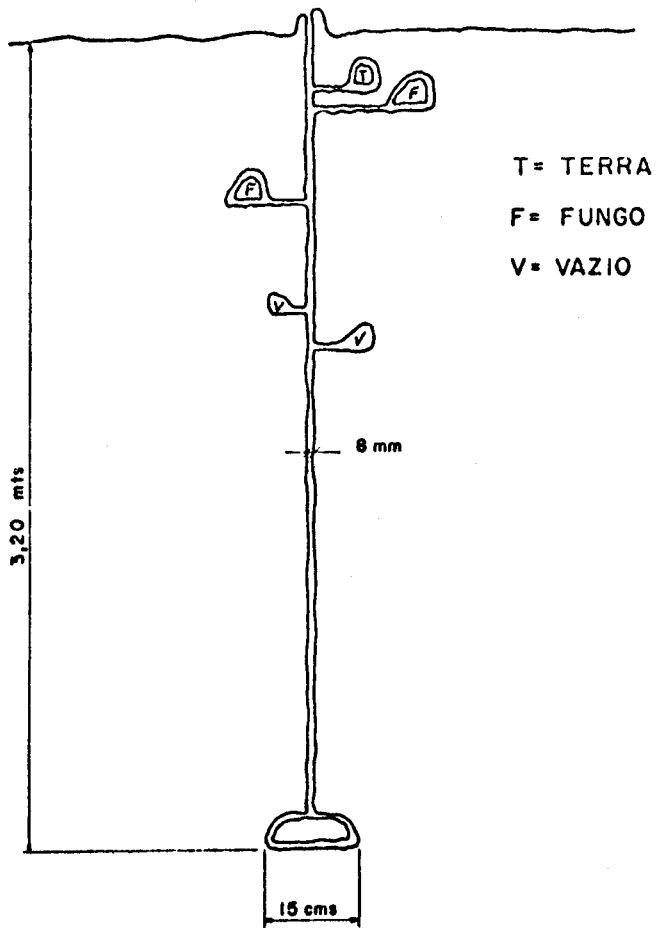


Figura 4 - Perfil de colônia de *Trachymirax urichi*.

FORMIGAS CORTADEIRAS

Pedro Fuchs

Principais diferenças:

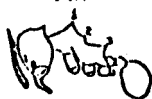
1-) Quanto aos generos:

Sauvas (genero *Atta*) *Sjg.*

Quenquens (*Acromyrmex* e *Serlepomyces* e *Tachymyrmex* *Sjg.*)

2-) Quanto ao número de espinhos dorsais:

SAUVA



Dois espinhos dorsais (9 pares)

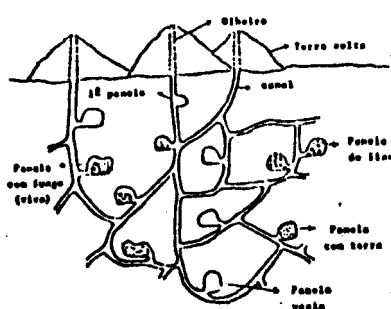
QUENQUEN



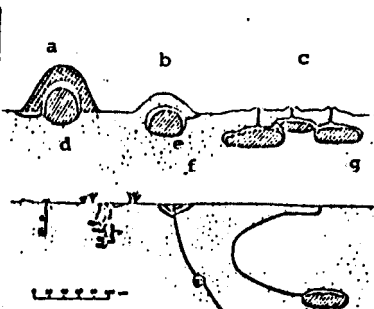
Oito espinhos dorsais (4 pares)

3-) Quanto a forma das colonias adultas:

SAUVEIRO



QUEBENQUENZEIROS



Desenhos esquemáticos dos principais tipos de formigueiros de *Acromyrmex*.

- Fig. a - *A. crassispinus* (For.)
- Fig. b - *A. laticeps nigrosignatus* (For.)
- Fig. c - *A. subterraneus subterraneus* (For.)
- Fig. d - *A. (M) landolti landolti* (For.)
- Fig. e - *A. (M) striatus* (Rog.)
- Fig. f - *A. angustus acrohi* (For.)
- Fig. g - *A. laticeps laticeps* (Rm.) (Gonçalves del.)

Figura 2 - Principais diferenças entre as sauvas e quenquens.

ALGUMAS DIFERENÇAS ENTRE SAÚVAS E QUENQUÉNS

Verificando a literatura, constata-se que podem ser três as principais diferenças entre saúvas e quenquéns (Figura 2), discutidas a seguir:

1) Quanto aos gêneros:

As saúvas pertencem ao gênero *Atta* e aquelas chamadas de quenquéns, e outras denominações dadas por GONÇALVES (1961), podem pertencer aos gêneros *Acromyrmex*, *Serycomyrmex*, *Trachymyrmex* e *Mycocepurus*.

2) Quanto ao número de espinhos dorsais:

Usualmente é citado que a diferença entre saúvas e quenquéns está no número de espinhos dorsais, que possam ser visualizados a olho nú. Para as espécies do gênero *Atta*, esta característica pode ser considerada, mas para as quenquéns não é correto. Há algumas espécies do gênero *Acromyrmex*, em que o número de espinhos dorsais pode apresentar três pares, devido alguns pares de espinhos dorsais serem tuberculados ou vestigiais (*Acromyrmex landolti*, *A. ambiguus*, *A. striatus*). Quanto aos outros gêneros, como *Serycomyrmex*, que pode apresentar tubérculos em lugar de espinhos dorsais, ou então o gênero *Mycocepurus*, com até 8 pares de espinhos dorsais (Figura 3).

3) Quanto à forma das colônias adultas

As colônias de saúvas apresentam características estruturais similares, já aquelas pertencentes as quenquéns são extremamente variáveis em sua estrutura e forma. (Figura 2)



Figura 3. Perfil de *Mycocepurus goeldii* (ICEUPF, 1972).

AS QUENQUÉNS

Como já citadas, as formigas chamadas de quenquéns, rapa-rapa, quenquém pretinha, peludinha, mineira, mineirinha, e outras denominações, pertencem aos gêneros *Acromyrmex*, *Seryomyrmex*, *Trachymyrmex* e *Mycocepurus*, sendo estes três últimos também conhecidos por "Attínis menores".

As principais diferenças podem ser constatadas no Quadro 1. Tais dados são baseados nas informações de WEBER (1966) e WILSON (1971), bem como em constatações pessoais.

O GÊNERO *Acromyrmex*

Segundo GONÇALVES (1961) e WEBER (1966) é o segundo gênero de formigas cortadeiras em importância econômica.

GONÇALVES (1961) fez a mais completa dissertação sobre as formigas do gênero *Acromyrmex* no Brasil, fornecendo a descrição de 19 espécies e 8 sub-espécies, logo após sinonimizou 2 espécies, e recentemente descreveu mais uma, permanecendo o mesmo número de espécies e subespécies para o gênero no Brasil.

Apesar da importância das formigas quenquéns são poucas as informações sobre os danos que causam às culturas florestais Andrade (1939) citado por GONÇALVES (1961) descreve, no Município de Aurora-SP, a destruição de 50% de uma plantação de 200 mil árvores de *Eucalyptus*, e também uma infestação de 4 mil formigueiros por alqueire, (1666 por hectare) somente da espécie *Acromyrmex rugosus rochai*.

MENDES FILHO (1981) citou que uma infestação de 200 formigueiros de quenquém, por hectare, resulta em 30% da perda dos cepos de brotação de *Eucalyptus*, porém não citou quais espécies causam tais prejuízos, como também MORAES (1981 e 1983).

Na abertura de colônias de *Acromyrmex subterraneus*, em reflorestamentos de eucaliptos com oito anos, encontrou-se na esponja de fungo, pedaços de folhas jovens, semelhantes àsquelas dos ponteiros. Verificou-se também, neste mesmo reflorestamento, que a espécie *Acromyrmex niger* subia nestas árvores para cortar folhas, não tendo sido possível determinar em que parte da árvore o faziam.

Quadro 1 - Algumas características de alguns gêneros da Tribo Attini, segundo WILSON (1971) e WEBER (1966) e algumas observações pessoais.

Gênero	Estr. colônia	Morfologia	Substr. do fungo	Grupo do fungo
Mycocephurus	Câmaras simétricas	Monomórficas, pilosidade espaçada, dorso espinhoso, lobo frontal estreitado.	Feses de insetos, flores e brotos	?
Sericomyrmex	Uma a várias câmaras simétricas.	Monomórficas, abundante pilosidade sedosa e superfície do torax tuberculosa, cabeça em forma de coração.	Frutas, vegetal morto, folhas e casca de plantas jovens	Provavelmente Basidiomycetes
Trachymyrmex	Câmaras simétricas usualmente dispostas verticalmente no solo	Monomórficas, com leve polimorfismo espinhos dorsais, pelos curvados	Feses de inseto, flores, partes de plantas, estames e vegetais mortos	Provavelmente Basidiomycetes
Acromyrmex	Ninhos complexos, podendo ser pequenos ou grandes	Polimórficas com espinhos dorsais, pilosidade, lobos occipitais desenvolvidos, operárias e rainhas bem diferenciadas.	Folhas, estames, flores, frutos e sementes	Basidiomycetes

Em reflorestamentos do Vale do Paraíba, em áreas que não ocorreriam saúvas, mas infestações de espécies de **Acromyrmex**, verificou-se, em árvores de eucaliptos abatidas, que seus ponteiros haviam sofrido intenso desfolhamento por formigas.

Segundo GONÇALVES (1961, 1967 e 1982) a lista atualizada das es espécies do gênero *Acromyrmex* para o Brasil é a seguinte:

Subgênero *Moellerius* Forel, 1893

1. *Acromyrmex landolti* (Forel, 1884)
Acromyrmex landolti balzani (Emery, 1890)
Acromyrmex landolti fracticornis (Forel, 1909)
2. *Acromyrmex heyeri* (Forel, 1899)
3. *Acromyrmex striatus* (Roger, 1863)

Subgênero *Acromyrmex* Mayr, 1865

4. *Acromyrmex ambiguus* (Emery, 1887)
5. *Acromyrmex aspersus* (F. Smith, 1858)
6. *Acromyrmex coronatus* (Fabricius, 1804)
7. *Acromyrmex crassispinus* (Forel, 1909)
8. *Acromyrmex disciger* (Mary, 1887)
9. *Acromyrmex díasi* (Gonçalves, 1982)
10. *Acromyrmex hispidus fallax* (Santschi, 1925)
11. *Acromyrmex hystrix* (Latreille, 1802)
12. *Acromyrmex laticeps laticeps* (Emery, 1905)
Acromyrmex laticeps nigrosetosus (Forel, 1908)
13. *Acromyrmex lobicornis* (Emery, 1887)
14. *Acromyrmex lundi lundi* (Guérin, 1838)
Acromyrmex lundi pubescens (Emery, 1905)
Acromyrmex lundi carli (Santschi, 1925)
15. *Acromyrmex niger* (F. Smith, 1858)
16. *Acromyrmex nobilis* (Santschi, 1939)
17. *Acromyrmex octospinosus* (Reich, 1793)
18. *Acromyrmex rugosus rugosus* (F. Smith, 1858)
Acromyrmex rugosus rochai (Forel, 1904)
19. *Acromyrmex subterraneus subterraneus* (Forel, 1893)
Acromyrmex subterraneus brunneus (Forel, 1911)
Acromyrmex subterraneus molestans (Santschi, 1925)

As formigas do gênero *Acromyrmex* possuem operárias que se caracterizam, principalmente por apresentarem, numa mesma colônia, um poli morfismo acentuado, com exemplares de diversos tamanhos que podem medir desde 10,5 mm a menos de 2 mm, com caracteres diferentes de um tamanho para outro. Ocorre também, em algumas espécies, exemplares com colorações totalmente diferente, dentro da mesma colônia.

Segundo Emery (1905), citado por GONÇALVES (1961), o gênero *Acromyrmex* é um dos mais difíceis de serem identificados, na família Formicidae, devido ao elevado grau de polimorfismo e variedade individual de suas operárias. Entretanto são empregados para a identificação da espécie as operárias maiores. O que irá diferenciá-las é a combinação de uma série de caracteres morfológicos. Outros fatores podem colaborar nesta identificação. A comparação de genitália de machos alados também pode ser empregada, mas somente para seis espécies, *A. heyeri*, *A. lobicornis*, *A. striatus*, *A. ambiguus*, *A. lundii*, *A. hispidus* não havendo portanto para as outras espécies estudos comparativos, como os realizados por ZOLESSI & ABENANTE (1975).

A forma externa e interna de uma colônia pode, algumas vezes, contribuir para a identificação da espécie, mas não é seguro, pois algumas constroem colônias similares. Segundo informação pessoal de C.R. GONÇALVES, algumas espécies podem apresentar formas diferentes, em decorrência da idade ou fase de desenvolvimento. Também não é muito segura a utilização da distribuição geográfica, pois no País há uma carência muito grande de levantamentos intensivos e sistemáticos, além de que as contínuas alterações que o homem tem provocado na cobertura vegetal, podem trazer alguma alteração na distribuição e sequência das espécies de formigas.

ESPÉCIES DE IMPORTANCIA FLORESTAL

Analisando detalhadamente o trabalho de GONÇALVES (1961) consta-se que das 26 espécies e subespécies apresentadas, 13 são potenciais como cortadoras de essências florestais devido a constatação daquele autor, assim como o fato de que algumas espécies ocorrem em floresta nativa. Deve-se acrescentar que, apesar destas espécies cortadoras de *Eucalyptus*, tem-se constatado que uma espécie cortadora de gramíneas pode também cortar mudas de *Eucalyptus*, quando o solo se encontra "limpo" devido aos tratamentos culturais, principalmente o uso de herbicidas. Para tanto trataremos de algumas espécies com características peculiares e pela frequência elevada com que tem sido encontradas.

Acromyrmex landolti

É uma das espécies de mais ampla distribuição geográfica, apresentando três sub-espécies: *landolti*, *balzani* e *fraticornis*.

GONÇALVES (1961) citou-a como cortadora de gramíneas, entretanto constatou-se (Minas Gerais e Bahia) em áreas com reflorestamentos de eucaliptos, na fase de implantação e reforma, esta formiga cortando mudas. Devido provavelmente a ausência de gramíneas para o cultivo de seu fungo.

Colônias: constrói formigueiros subterrâneos com características constantes, com quatro a cinco câmaras superpostas. A única entrada é em forma de tubo de palha trançada. Devido a esta característica, recebe nomes vulgares, como "quenquém de cartuchinho", "quenquém de cachimbinho", "formiga boca de capim", "formiga de rapa", "boca de cisco", "rapa - rapa", "meia lua", e outras inúmeras denominações, que variam de acordo com a região.

A coloração de suas operárias pode ser castanho clara ou castanho escura.

Acromyrmex crassispinus

Luederwaldt (1926) citado por GONÇALVES (1961) mencionou que seus formigueiros são encontrados em florestas. PEDROSA-MACEDO (1985) citou que esta espécie é encontrada em reflorestamento de *Pinus* sp.. Recentemente encontrou-se, no Estado de Minas Gerais, exemplares desta espécie apresentando colônias similares às aquelas citadas por GONÇALVES (1961), cortando mudas e brotações de eucaliptos. Apresentavam grande atividade diurna.

Colônias

As suas colônias são quase sempre superficiais com uma só câmara grande em parte situada em uma escavação rasa, e inteiramente coberta por um monte de pedaços de folhas e de resíduos vegetais que envolvem a cultura de fungo. Podem entretanto, algumas vezes, apresentar colônias subterrâneas, como também em encostas de barrancos. Quando na abertura de uma colônia em Bom Despacho, encontramos 8 ovos de oóides.

Devido as características de suas colônias, recebem as denominações vulgares de:

Quenquém de cisco
Quenquém de lixo

Esta formiga pode ser facilmente confundida com *A. subterraneus brunneus*, que possui colônias com as mesmas características, bem como coloração similar.

Outras espécies que podem apresentar colônias similares são: *A. disciger* e *A. coronatus*, porém estas formigas são menores e apresentam operárias de cor castanho clara ou escura.

Acromyrmex niger

Tem-se constatado esta formiga em intensa atividade de forrageamento em reflorestamentos de eucaliptos, no Vale do Rio Doce-MG e no Vale do Paraíba-SP.

No Estado de Minas Gerais constatou-se esta formiga cortando folhas de árvores de eucaliptos com a idade de 8 anos. Não foi possível de terminar qual parte da árvore estava tendo suas folhas cortadas, porém pela coloração e forma das folhas, era de material jovem. Já no Estado de São Paulo em áreas de alta incidência desta espécie, com a ausência de saúvas, constatou-se inúmeras árvores de *Eucalyptus saligna* com os seus ponteiros totalmente desfolhados.

Colônias

Faz colônias com câmaras profundas de difícil localização, pois não se deixa trair pelo acúmulo de terra escavada. Distribuindo longe de tal forma que não denuncia a presença de suas colônias.

As colônias encontradas possuem de 1 a 2 olheiros em média, com canais curvos, de 3 a 4 metros, e câmaras com a profundidade de 0,8 a 1,0 metros, e em número de 3 a 5 câmaras. Os olheiros são simples orifícios no solo. O que propicia a localização das colônias de *A. niger* é o fato de, geralmente, apresentarem forrageamento diurno.

As operárias podem ser castanho escuras ou enegrecidas, podendo-se encontrar numa mesma colônia exemplares castanho claros. Podem ser facilmente confundidas com *A. subterraneus*.

Recebe os nomes vulgares de:

"Formiga mineira"

"Quenquém mineira"

"Quenquém mineira de duas cores"

Acromymex subterraneus

Possivelmente uma das espécies florestais de maior importância. A determinação de suas sub-espécies tem apresentado muitas dúvidas aos sistematas.

Em reflorestamentos de eucaliptos é muito frequente encontrar suas colônias sob as raízes das árvores. Tendo sido comum encontrar em sua esponja de fungo, folhas jovens de eucaliptos, em reflorestamentos de Eucalyptus urophylla com 8 anos. Outro detalhe interessante é o fato de se encontrar mais de uma rainha em suas colônias, sendo comum encontrar duas. Já se encontrou um total de sete rainhas em colônia de Acromymex subterraneus, com características de A.s.molestans, no município de Belo Oriente-MG.

Colônias

Para as sub-espécies subterraneus e molestans, as colônias encontradas em reflorestamento são em sua maioria de câmaras únicas, com inúmeros olheiros. Próximo à área de terra removida que recobre a colônia, podem ser encontrados restos do fungo (lixo).

As operárias podem ser castanho escuras ou castanho claras, podendo apresentar fronte escurecida. Já para a sub-espécie bruneus, conhecida como quenquém de lixo, a coloração é negra ou castanho escura.

Recebe os nomes vulgares de:

- Quenquém
- Quenquém mineira
- Quenquém cabeça preta

Gênero Mycocepurus

Até o presente tem sido pouco citado este gênero no Brasil. Porém PACHECO et alii (1987) constatarem elevadas infestações deste gênero de formigas em reflorestamentos do Estado de Minas Gerais.

Entretanto pouco se sabe sobre o potencial de dano desta espécie de formiga às culturas florestais.

São pequenas formigas de 4 a 5 mm de comprimento com dorso espinho (Fig. 3), motivo pelo qual é muito confundida com representantes do

gênero *Acromyrmex*.

Tem sido constatada cortando gemas iniciais de brotação de touças de eucaliptos, mas em pequena escala. Observa-se, também, que esta formiga coleta restos do lixo de colônias de *Trachymyrmex urichi* provavelmente para cultivar seu fungo.

Colônias

Na maioria das vezes apresentam uma só entrada, situada acima do montículo de terra da colônia que é subterrânea e com profundidade de até 3 metros, segundo informação pessoal de L.C. FORTI. Constatou-se, ainda, em suas colônias, a presença de Isópteros.

São conhecidas pelo nome de formiga Rapa-rapa, motivo pelo qual são confundidas com *Acromyrmex landolti*.

Segundo KEMPF (1972) existem as seguintes espécies:

- Mycocepurus goeldii* Forel**
- Mycocepurus obsoletus* Emery**
- Mycocepurus smithi* (Forel)**
- Mycocepurus tardus* Weber**

Suas revoadas ocorrem nos meses de outubro a novembro, sendo que a cópula é feita sobre folhas, galhos, ou outro apoio qualquer.

Gênero *Sericomyrmex*

Tem-se constatado altas infestações deste gênero em reflorestamentos de eucaliptos, no Vale do Rio Doce-MG, chegando a encontrar em uma determinada área uma infestação, 2000 colônias por hectare.

Seus danos se caracterizam, principalmente, pela remoção de casca de caule das mudas de eucaliptos.

São formigas de 3,5 a 5 mm de comprimento, não possuem espinhos dorsais. Apresentam abundante pilosidade, deitada sedosa. Razão pela qual recebem, em determinadas regiões o nome vulgar de "Peludinha"; é também conhecida pelo nome de "Quenquém Mineirinha" e Roi-roí.

Colônias

Podem apresentar inúmeros olheiros agrupados, assim como inúmer-

ras câmaras, que podem ir até um metro de profundidade.

Tem-se observado a presença de alados nas colônias nos meses de maio e janeiro.

Segundo KEMPF (1972), existem as seguintes espécies do gênero *Sericomyrmex* no Brasil:

- Sericomyrmex bondari* Bormeier, 1937
- Sericomyrmex burchelli* Forel, 1905
- Sericomyrmex luederwaldti* Santschi, 1924
- Sericomyrmex mayri* Forel, 1912
- Sericomyrmex moreirai* Santschi, 1924
- Sericomyrmex opacus* Mayr, 1865
- Sericomyrmex opacus* var. *muelleri* Forel, 1912
- Sericomyrmex parvalus* Forel, 1912
- Sericomyrmex saussurei* Emery, 1894
- Sericomyrmex scrobifer* Forel, 1911

Genero *Trachymyrmex*

Tem-se constatado este gênero em reflorestamentos com uma infestação média de até 32 colônias por hectare. Isto em áreas que sofrem uma operação de controle a cada seis meses.

Seus danos ocorrem após o corte, quando as touças de eucaliptos começam a emitir as gemas de brotação, que são atacadas por estas formigas.

São formigas de 3,5 a 5,0 mm de comprimento, possuem grande semelhança com algumas formigas do gênero *Acromyrmex*, entretanto diferem muito deste gênero principalmente na cabeça. São conhecidas como "quenquém pretinha" e "quenquém mineirinha".

Colônias

Apresentam somente um olheiro, são extremamente simétricas, profundas, e com inúmeras câmaras, sendo maior a principal (Fig. 4).

Segundo KEMPF (1972) existem as seguintes espécies do gênero *Trachymyrmex* no Brasil:

- Trachymyrmex agudensis* Kempf, 1967
- Trachymyrmex dichrous* Kempf, 1967

Trachymyrmex diversus Mann, 1916
Trachymyrmex farinosus Emery, 1894
Trachymyrmex jheringi Emery, 1887
Trachymyrmex oetkeri Forel, 1908
Trachymyrmex relictus Borgmeier, 1934
Trachymyrmex urichi Forel, 1893

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- GONÇALVES, C.R. 1961. O gênero *Acromyrmex* no Brasil. *Studia Ent.* 4(1-4): 113-180.
- GONÇALVES, C.R. 1967. *Acromyrmex multicinodus* (Forel, 1901) Sinônimo de *Acromyrmex niger* (F.Smith, 1858) (Hym., Formicidae).
- GONÇALVES, C.R. 1982. Descrição de *Acromyrmex diasi*, uma nova formiga cortadeira de folhas. (Hym., Formicidae). *Rev.Bras.Biol.*42(3):485-487.
- KEMPF, W.W. 1972. Catálogo abreviado das formigas da Região Neotropical.
- MARICONI, F.A.M. 1970. As saúvas. São Paulo, Editora Agronômica Ceres, 167p.
- PEDROSA-MACEDO, J.H. 1985. Insect pest and their control in pine plantations in Brasil. IUFRO W.P.S. 207.07 Proteção de florestas nos trópicos. p.149-161.
- WEBER, N.A. 1966. Fungus-growing ants. *Science*, 153:587-604.
- WILSON, E.O. 1971. *The Insect Societies*. Cambridge Press. 548p.

PERGUNTAS E RESPOSTAS

Pedro Pacheco

ANTONIO FRACAROLI SOBRINHO (USINA DA BARRA S/A.) - As formigas Quenquéns tem alguma importância na cultura da cana-de-açúcar? E qual o método de combate mais eficiente?

Não temos nenhuma informação sobre estas formigas em cana-de-açúcar, pois atuamos no setor florestal, embora fosse muito interessante tê-la. Como procuramos mostrar as formigas quenquéns apresentam diferentes formas de colônias, e para cada tipo de colônia há um meio de controle mais eficiente e econômico. Antes porém de estudos de controle de formigas quenquéns em culturas de cana-de-açúcar, devem ser feitos estudos básicos para verificar o que está ocorrendo nesta cultura.

JOSE MARIA DE ARRUDA MENDES FILHO (CIMENTO PORTLAND ITAÚ) - Você comentou, que as formigas do gênero *Trachymyrmex* causam danos nas plantas jovens de *Eucalyptus* (gemas de brotação das touças) e que na reforma e implantação deveriam ser combatidas ao passo que em florestas adultas, com 3 a 4 anos, não haveria necessidade de combatê-las. Já que elas causam danos na brotação, achamos oportuno que uma vez que elas sejam encontradas, em qualquer época que o combate esteja sendo realizado, elas sejam combatidas. Isto fica como regra geral pois é impossível, para o homem do campo, distinguir gênero e que espécie ele deve combater. Qual seu parecer sobre nosso ponto de vista?

Prezado Mendes Filho, devemos considerar antes de tudo que as colônias de insetos sociais possuem território, pelo qual pode ocorrer competição entre espécies e dentro de uma espécie, assim como há um limite de colônias por área, tendo sido isto já demonstrado por alguns pesquisadores. Partindo de tais considerações, suponhamos que no 2º ano do plantio haja 30 colônias/ha, de uma espécie do gênero *Trachymyrmex* que só corta gemas de brotação, e que no 3º ano haja 50 espécies, e este nível de infestação se mantenha até o 6º ou 7º ano, por que provavelmente este seria o número máximo de colônias por área. Porém se você combater todo ano, este gênero ou espécie, provavelmente estará eliminando um número elevado de colônias que seriam eliminadas naturalmente, além de que no final da rotação da cultura terá sido combatido um número elevado de colônias, devido a somatória das colônias que combateu todos os anos. Quanto ao fator identificação, não acho que o homem do campo encontre maiores dificuldades, pois as formigas dos gêneros *Trachymyrmex*, *Sericomyrmex* e *Mycocetopus*, têm colônias com características bem peculiares, e nas re-

giões que têm sido constatadas, recebem nomes vulgares, resultantes de uma diferenciação feita pelo próprio homem do campo. Portanto antes da tomada de decisão, quanto as espécies a serem combatidas, deve ser feita uma coleta do material existente na região, anexando ao mesmo os nomes vulgares, e enviando a um especialista para identificação. Aconselharia que estes nomes vulgares só fossem considerados a nível de Município.

AGUSTIM M. LAJARTHE CASSANELLO (FAC.ING.AGRON. - PARAGUAY) - Qual é seu conselho sobre o solo coberto em cultura de **Eucalyptus**, é melhor deixá-lo com cobertura ou sem? Qual seu conselho?

No caso de deixarmos o solo "limpo", ou seja sem subosque, aquelas espécies de formigas ou até outros insetos que normalmente não atacam a cultura de **Eucalyptus** passam a ameaçar a mesma. Temos como exemplo **Acromyrmex landolti**, que usualmente só corta gramíneas, porém como já citamos, ela tem sido vista cortando mudas de **Eucalyptus**, nas áreas de implantação, em que toda a vegetação foi suprimida através do fogo, herbicidas ou meio mecanizado. Portanto, acredito ser aconselhável deixar o subosque, pois além de favorecer espécies normalmente não nocivas à cultura, e possivelmente estas poderão vir a competir com as nocivas por território, além de que as formigas variam o corte de material, provavelmente com o subosque a pressão das espécies cortadeiras diminuiria sobre o desenvolvimento da cultura.

CARLOS ALBERTO MORAES THIBAUT (S/A. INDÚSTRIAS VOTORANTIM) - Já teríamos, algum levantamento feito sobre as possíveis espécies de ocorrência no Estado do Rio de Janeiro?

Para o Estado do Rio de Janeiro não foi feito nenhum levantamento sistemático ou não. Em termos de distribuição de espécies existe o trabalho de GONÇALVES (1961), resultado de material de Museus e de algumas coletas ocasionais do autor. Atualmente executamos um projeto "Levantamento de formigas quenquéns em reflorestamentos", que apesar do título não trata só de levantamento, mas é um estudo de amostragem, dinâmica populacional, e resistência de **Eucalyptus** e **Pinus**.

IVAN JOSÉ SUCKOW (PERDIGÃO S/A.) - Ao gradear uma área onde há alguns formigueiros de **Acromyrmex**, provavelmente racharemos em diversas partes, formando diversas colônias. Quantos dias viverão tais formigas?

LUIZ CORDEIRO (KLABIN DO PARANÁ S/A.) - Sobre a gradagem referida anteriormente, poderia haver formação de outros formigueiros a partir do des

monte de um primeiro, isto sem o processo de revoadas?

A princípio, a destruição ou desagregação de uma colônia não garante sua extinção. Sabemos que para tal temos que destruir a rainha ou a cultura de fungo. Antes de pensarmos em gradagem devemos considerar a profundidade das colônias e, pelo que foi exposto, esta técnica só poderia afetar as colônias de espécies que as fazem na superfície do solo. Entretanto não há garantia de extinção, mas sim de uma desorganização temporária da colônia, além de que as possibilidades de uma rainha ser atingida pela grade são reduzidas. Devemos considerar ainda que há colônias do gênero *Acromyrmex*, no caso *A. subterraneus molestans*, com mais de uma rainha. Sendo comum encontrar com 2, e já constatamos com até 7 rainhas. Quanto a formação de outras colônias a partir de uma, devido aos efeitos da gradagem, poderia ocorrer no caso de colônias com mais de uma rainha, desde que estas fossem funcionais, e não houvesse implicações de território.

VANDERLEY BENEDETTI (SERFLORA REFLORRESTAMENTO) - Em pergunta anterior, você disse que se deveria deixar algum subosque para que espécies que não ataquem o *Eucalyptus* não passassem a atacar por falta de outro material. No entanto isto não prejudicaria o combate às formigas que atacam o *Eucalyptus*? Como encontrá-las, no caso de formigas que cortam à noite?

O subosque além de servir para as finalidades já citadas anteriormente é também abrigo de inimigos naturais das pragas, contribuindo assim para um certo equilíbrio do ecossistema. Quanto ao combate de colônias de formigas com difícil localização, tem sido usado o processo chamado de "isca", que é o seguinte: um dia antes do combate, são deixados no solo galhos e eucalipto, no dia seguinte serão seguidos os carreiros deixados pelas formigas até seus olheiros de alimentação.

PAULO GUSTAVO HOCH (CIA. NITRO QUÍMICA BRASILEIRA): Pode-se afirmar que em uma determinada região: ocorra sempre predominância de uma determinada espécie/gênero de formiga cortadeira; ocorra somente saúva; ocorra somente quenquês; haja competição entre as espécies de formigas?

Nos estudos que ora realizamos em reflorestamentos nos Estados de Minas Gerais e São Paulo, temos verificado que em função das variações dos ecossistemas e das regiões dos mesmos, ocorre a predominância de uma determinada espécie de formiga cortadeira. Em determinadas áreas reflorestadas do Estado de São Paulo não encontramos saúvas. A competição

pode ser tanto intraespecífica, como interespecífica, nesta última principalmente em função da preferência por um mesmo substrato ou pela ocupação de um determinado nicho trófico.

LUIZ CORDEIRO (KLABIN DO PARANÁ) - Na silvicultura de pinos já foram observados danos de formigas quenquéns em floresta adulta, como observado em eucalipto?

Nós ainda não constatamos danos em pinus, apesar de estarmos estudando uma área com este gênero de coníferas no município de Agudos, que tem apresentado baixa frequência de formigas quenquéns, ao contrário das saúvas que é elevada.

ALOIR RODRIGUES DA SILVA (FLORESTAS RIO DOCE S/A.) - Na reforma de projetos florestais onde se faz a cobertura dos tocos por camaleão, adotamos o procedimento de deixar na área a brotação remanescente; isto tem favorecido no controle, devido a uma preferência maior das formigas pela brotação ao invés de mudas, estas brotações são eliminadas na primeira capina, logo após o plantio, num período em que as mudas já atingiram um tamanho razoável, e os danos são menores. Qual sua opinião sobre o assunto?

Temos alguns exemplos como este, na agricultura, em que esta brotação funciona como hospedeiro alternativo, o qual considero um procedimento de muito bom senso. Porém deve-se tomar muito cuidado, porque temos poucas informações sobre preferência de formigas cortadeiras por espécies de eucaliptos, pode ocorrer que você plante uma espécie mais preferida que aquela que irá emitir brotação, e aí os resultados poderiam ser não muito bons.

PLANTAS TOXICAS: TOXICIDADE VEGETAL E O DESENVOLVIMENTO DE FORMIGUEIRO DA TRIBO ATTINI

Oswaldo Aulino da Silva (1)
Maria José A. Hebling Beraldo (2)
Odair Correa Bueno (3)
Fernando Carlos Pagnocca (4)

RESUMO

Muitas espécies vegetais, apesar de se encontrarem à disposição na natureza, escapam ao ataque das formigas cortadeiras. Vários são os fatores sugeridos como importantes na decisão das formigas em cortar ou rejeitar as folhas das plantas, podendo se considerar desde a presença de compostos secundários tóxicos às formigas, ao seu fungo ou a am bos, até o teor de umidade foliar. Assim, dependendo do tipo de substância envolvida presente no vegetal, esta pode funcionar apenas como repelente ao inseto, como acontece com as folhas de *Jacquinia punges* ou en tão, com efeito tóxico, caso das folhas de *Dioscorea cayensis* spp.. *Cayensis* que provocaram a morte de ninhos de *Acromyrmex octospinosus*.

O conhecimento da existência de substâncias vegetais eventualmente tóxicas às formigas vem despertando a atenção de pesquisadores interessados em pesquisas que visam conseguir meios de controle destes insetos altamente prejudiciais para as culturas.

Há muito tempo, o gergelim (*Sesamum indicum*, fam. Pedaliaceae), foi sugerido como planta com propriedades saúvicidas. Entretanto, devido a alguns insucessos experimentais na época, foi alvo de muita polêmica, ficando por muitos anos mais ou menos esquecido no que concerne à sua condição de planta tóxica.

Recentemente, uma série de estudos vêm sendo realizados objetivando uma melhor compreensão da possível ação de gergelim no desenvolvimento de formigueiros de *Atta sexdens rubropilosa*, alguns dos quais já concluídos.

-
- (1) Departamento de Botânica - UNESP
(2) Departamento de Zoologia - UNESP
(3) Departamento de Biologia - UNESP
(4) Departamento de Bioquímica - UNESP

O estudo das relações entre consumo foliar de *Eucalyptus alba*, *Hibiscos rosa-sinensis* e *Ligustrum lucidum* e o crescimento do fungo, em formigueiros iniciais de *A. sexdens rubropilosa* mostrou a preferência dessas formigas por folhas de *H. rosa-sinensis*. Nos saúveiros iniciais desta mesma espécie tratados com folhas de *S. indicum*, *H. rpsa-sinensis* e *E. alba*, foi inicialmente verificada uma nítida preferência pelas folhas de *S. indicum*. Entretanto, mais tarde os formigueiros tratados com folhas de *S. indicum* sofreram uma diminuição gradual do tamanho das esponjas do fungo, um visível decréscimo no número de formigas, desorganização geral do formigueiro e sua conseqüente extinção.

Os efeitos fisiológicos gerais do gergelim sobre a saúva foram estudados considerando-se a taxa respiratória como estimativa do metabolismo. Os resultados revelaram um aumento considerável na taxa respiratória dos indivíduos retirados de formigueiros tratados em comparação com aqueles provenientes de formigueiros controles.

Os resultados obtidos até o presente nos experimentos com gergelim têm sido altamente estimuladores e espera-se que em breve seja possível obter um conhecimento bem mais completo sobre este importante tipo de interação.

INTRODUÇÃO

Ao se falar em plantas tóxicas é interessante, primeiramente, que se procure definir o que seja um vegetal tóxico. Num sentido bem amplo, plantas tóxicas são aquelas que quando ingeridas possam causar danos ao estado de saúde dos animais. Em muitos casos, um determinado vegetal pode ser tóxico a uma espécie de animal porém, não ser tóxico a outra espécie, isto de acordo com a capacidade ou não do metabolismo animal quebrar o possível efeito do material vegetal envolvido na toxicidade. Portanto, uma planta é considerada tóxica quando provoca danos a saúde de animais susceptíveis aos efeitos desta planta.

A distribuição e ocorrência das substâncias que exercem efeitos tóxicos pode ser de maneira uniforme dentro da planta de modo que elas podem estar presentes em todos os órgãos, raiz, caule, ramos, folhas, flores e frutos ou, podem ser produzidas em apenas um ou outro órgão. Em muitas espécies os frutos são os principais reservatórios de material tóxico.

A presença e a quantidade destas substâncias nas plantas dependem de características próprias do desenvolvimento vegetal. Estas podem ser pequenas peculiaridades em termos de desenvolvimento da planta que permitirão ou não que esta produza as tais substâncias. Outros fatores como solo, clima, altitude e a idade do vegetal são importantes para a produção das substâncias.

Assim, considerando o clima, a altitude e o tipo de solo, plantas da mesma espécie podem possuir quantidades diferentes de uma substância tóxica, dependendo da região em que os indivíduos forem de regiões muito distintas um grupo pode apresentar a substância ou substâncias enquanto que o outro não.

Com relação a idade da planta ou estágio de desenvolvimento, algumas espécies apresentam quantidades variáveis dos tóxicos durante o ciclo vegetal, enquanto que outras os produzirão somente na época da floração ou próximo a esta. Para alguns ecologistas e evolucionistas, durante a fenofase floração, período em que o metabolismo está mais acelerado e grande parte da energia está sendo dirigida para a produção de flores, seriam produzidas substâncias de efeito repelente para alguns animais ou mesmo capazes de provocar efeitos de intoxicação quando ingeridas ou mesmo entrar em contato com eles.

A intoxicação por substâncias vegetais muitas vezes ocorre acidentalmente. Quase todos os anos têm-se o conhecimento de crianças que ingerem folhas de espécies tóxicas ou de animais que foram alimentados com frutos confundidos com frutos de planta não tóxica, podendo disso re

sultar até a morte dos mesmos. Isto é comum acontecer exatamente por causa das características silimares de várias espécies, possibilitando a con fusão com aquelas que não apresentam tóxicos.

Um aspecto importante a ser considerado na relação insetos-plantas é a sinalização. Alguns autores quando trabalham com esta relação ou estudam a evolução no âmbito da interação inseto-planta, procuram, ob viamente, detectar interações que margeiem os dois grupos. Entre as dife-re rentes interações encontra-se um tipo de comunicação que, um dos grupos envolvidos apresenta e o outro pode detectar ou vice-versa. Daí, a denomi-na ção de sinalização a este tipo de comunicação. Tanto plantas como ani-ma is gastam uma quantidade muito grande de tempo e energia no sentido de chamar a atenção. A coloração, odor e movimentos específicos são exemplos de estratégias que chamam a atenção.

EHRlich & RAVEN (1965), enfatizam o passo da evolução de plan-ta s e insetos em sua luta pela sobrevivência. Os autores chamam a atenção para a síntese das chamadas substâncias vegetais secundárias que os prote-gem de ataques pelos herbívoros em geral e, insetos em particular. A pre-sen ça de tais substâncias em larvas de borboletas teve papel importante na evolução destes insetos. Entre estas substâncias estão os carotenó-id es, que só as plantas produzem, sendo que os animais por não serem capa-zes de produzi-los os adquirem das plantas. Muitas vezes os carotenóides, presentes nos órgãos aéreos dos vegetais e mesmo nos sistemas subterrâ-ne os, podem chamar a atenção de aniamais. Desta maneira, por exemplo, uma folha pode tornar-se atrativa e o animal após ingerí-la poderá ou não a-pre sentar sintomas de intoxicação, o que vai depender da espécie animal ser ou não sensível aquele tipo de substância. A sensibilidade é dada pe-la incapacidade do metabolismo do animal quebrar ou desdobrar as substân-cia s após a ingestão. Outras vezes estes compostos não precisam sequer ser ingeridos para provocar o efeito. Compostos voláteis também podem re-pe lir ou mesmo causar danos ao animal quando em contato com este.

A função dos carotenóides no corpo dos animais ainda não é de todo conhecida, porém, é comprovadamente sabido que os animais dependem destes compostos para fins de comunicação bem como para percepção de ou-tro s tipos de sinais para sua sobrevivência. É sabido por exemplo, que larvas de algumas borboletas graças aos carotenóides obtidos das plantas conseguem posteriormente identificar flores que elas possam visitar. Lar-va s destas mesmas espécies foram submetidas à uma dieta onde faltavam ca-ro tenóides e, em decorrência disto morreram de fome. Ficou confirmada, desta maneira, a existência de um tipo de atração (sinalização ou comuni-ca ção) entre o vegetal e o inseto. Esta comunicação expressada no sentido de maior palatividade da planta ou odor incita o inseto a alimentar-se de

la e, conseqüentemente obter os carotenóides presentes na planta e que irão servir, posteriormente, para comunicações entre os próprios insetos em seu grupo.

A interação inseto-planta é classificada com relação aos aspectos proteção, alimentação, transporte e reprodução. Considerando a importância relativa neste tipo de interação existem dois caminhos, um no sentido planta-inseto e outro no sentido inseto-planta.

A importância relativa da planta para o inseto é principalmente como fonte de alimento e em segundo lugar serve como proteção ao inseto.

A importância relativa do inseto para a planta é principalmente na reprodução e em segundo lugar transporte.

Na situação da relação planta-formiga teríamos:

- a) Da planta para a formiga - principalmente proteção e em segundo lugar alimento.
- b) Da formiga para a planta - proteção e em alguns casos as formigas poderiam atuar na reprodução.

A palavra proteção utilizada acima, apesar de parecer um termo um pouco rígido, funciona mesmo no sentido de defesa tanto para um como para o outro interagente.

Poucas são as espécies vegetais conhecidas como tóxicas às formigas. No Brasil algumas pesquisas neste sentido vêm sendo desenvolvidas visando o controle de formigas, principalmente as cortadeiras que se constituem em pragas importantes economicamente. Em Rio Claro-SP, um grupo de pesquisadores vêm se dedicando à este estudo no qual utiliza a espécie vegetal *Sesamum indicum*, pertencente à família Pedaliaceae e popularmente conhecida como gergelim. Trata-se de uma planta bastante útil na alimentação como confeitos, óleo e pasta.

Antes de experimentar o gergelim na dieta das saúvas (*Atta sexdens rubropilosa*, tribo Attini), o grupo anteriormente mencionado se preocupou, inicialmente, em fazer um teste de preferência alimentar para estas formigas e o que disto poderia resultar em termos de crescimento dos formigueiros. Uma vez que, como já foi referido aqui os carotenóides, entre outras substâncias, são importantes atrativos aos insetos, julgou-se importante saber como as formigas se comportam com as diferentes fontes de alimento vegetal e, se a preferência tem um grau de importância para o crescimento da espinja do fungo.

A espécie de formiga estudada tem como característica coletar material de plantas, principalmente folhas, carregar o material para o formigueiro e, nas panelas trabalhar as partes vegetais produzindo uma massa que servirá de substrato ao fungo do qual elas se alimentam. Duran

te o corte das folhas, as formigas podem ingerir certas quantidades do suco das plantas. Então, reforçando o que foi dito inicialmente com relação à fitotoxicidade, no caso da planta ser tóxica a esta espécie, apesar de palatável, a ingestão do material ou mesmo a presença deste nas panelas de fungo causará danos à formiga e/ou ao fungo por elas cultivado. Caso a planta não seja tóxica a esta espécie de formiga e se constitua num bom substrato, poderá haver um significativo crescimento de fungos.

Para o primeiro experimento foram coletados formigueiros iniciais no campo e levados ao laboratório. Três recipientes de plásticos interligados com mangueiras também de plástico, todos transparentes, serviram como uma unidade de formigueiro artificial. As esponjas dos formigueiros eram colocadas num dos três recipientes, enquanto os outros dois serviam respectivamente, para o fornecimento das folhas por ocasião da alimentação e para colocação do lixo do formigueiro. Foram oferecidas às suas folhas de *Eucalyptus* durante o período de adaptação às condições de laboratório. Após 34 dias foram aplicados tratamentos com folhas de *Hibiscos* e folhas de *Ligustrum*. Os ninhos que eram em número de 21 foram divididos em dois grupos de 5, que passaram a receber material foliar de *Ligustrum* e *Hibiscos*, respectivamente, enquanto que os 11 restantes continuaram com alimentação de folhas de *Eucalyptus*. O uso de folhas de *Eucalyptus* nos formigueiros controles decorreu de observações prévias que revelaram ser este o principal material cortado por *A. sexdens rubropilosa* na área do Campus da UNESP em Rio Claro.

A cada 48 horas eram colocadas novas folhas, retirando-se o restante do material fornecido na alimentação anterior. Este era pesado para se ter uma estimativa da porcentagem de consumo. O índice de tamanho das esponjas foi obtido em função das medidas da altura (h) e da largura (l) destas. Para isto foram considerados os valores da maior altura e maior largura da esponja, utilizando-se a fórmula:

$$It = \frac{h \times l}{2}$$

Onde It = índice de tamanho

Quando os tratamentos foram iniciados, verificou-se que no caso do *Hibiscos* ocorreu um considerável aumento no consumo e posteriormente, uma redução embora este se mantivesse, até o final do experimento, acima da curva de consumo das folhas de *Eucalyptus*. No que se refere ao tamanho das esponjas, houve também uma resposta positiva conforme o consumo foliar, sendo o crescimento máximo bem maior do que o do controle.

A exemplo do que aconteceu no tratamento com *Hibiscos*, os formigueiros tratados com folhas de *Ligustrum* também mostraram um aumento no

consumo seguido por um acentuado crescimento das esponjas em relação ao controle.

É sabido que formigas cortadeiras acostumadas a um tipo de alimentação, aumentam o consumo de material quando uma nova fonte de alimento estiver à sua disposição. Assim, as formigas consomem mais daquilo que é novidade, deixando de lado o alimento ao qual já estavam acostumadas. Passado o período de inovação, elas diminuem o consumo, tendendo a chegar à mesma taxa de consumo anterior à nova fonte de alimento.

Nos dois casos (*Hibiscus* e *Eucalyptus*), foi possível relacionar o grande consumo à novidade que representavam estas duas novas fontes de alimento, porém, confirmou-se que as folhas de *Hibiscus* além de mais atrativas do que as de *Ligustrum* são mais efetivas no crescimento das esponjas do fungo. Por outro lado, os resultados mostraram que para uma menor quantidade de folhas de *Ligustrum* consumidas, houve um melhor rendimento por unidade de peso.

Após esta fase inicial de experimentação iniciou-se os estudos dos possíveis efeitos do gergelim em formigueiro desta espécie de savana. Assim, novo grupo de formigueiros jovens foi coletado. Desta vez, após o período de adaptação em laboratório (36 dias), foram aplicados os seguintes tratamentos:

- a) uma dieta mista, incluindo folhas de gergelim e de *Eucalyptus*;
- b) uma dieta somente com folhas de gergelim. O controle continuou sendo folhas de *Eucalyptus*.

Logo no início do tratamento o consumo maior foi observado na dieta com gergelim e, mesmo na dieta mista elas passaram a cortar mais material de gergelim do que de *Eucalyptus*. Passado algum tempo houve um decréscimo no consumo de gergelim, mas permanecendo acima do controle nos formigueiros tratados com dieta mista, sendo que as formigas devolviam pedaços de folhas de gergelim que já haviam transportado para a panela de fungo, evidenciando que algo anormal estava acontecendo nos formigueiros testes. Paralelamente à diminuição do consumo foliar, verificou-se redução no tamanho das esponjas e uma nítida desorganização nos formigueiros, realçada pelas tentativas de mudanças de 7m ninho para outro recipiente ou para as mangueiras que interligavam as painéis. Um odor muito forte era despreendido à medida que a unidade ia crescendo devido à produção de líquido no interior das painéis de fungo. Em torno do 78º dia os formigueiros estavam praticamente destruídos, enquanto que os controles continuavam em crescimento. O tratamento misto possibilitou a manutenção dos formigueiros por causa do consumo das folhas de *Eucalyptus* que eram oferecidas juntamente com as folhas de gergelim.

Objetivando a confirmação desses resultados esse experimento foi repetido no ano seguinte, e situação semelhante foi observada. Apesar de neste caso não ter havido um consumo mais elevado de gergelim em relação ao experimento anterior, pode-se concluir que esta planta se constitui num grande atrativo à saúva. Então a título de recordação, este é um exemplo que foi mencionado no início ou seja, apesar da fonte de alimento ser um atrativo para o inseto, sua utilização, por este último, pode levar a um efeito deletério ao animal, quer seja direta ou indiretamente. Entretanto, não é conhecido ainda se o efeito ocorre no fungo e em consequência disto, a formiga morreria por falta de alimento ou se ocorre diretamente devido à ingestão de material pela saúva, ou ainda se o efeito ocorre tanto no fungo como na formiga. Uma outra possibilidade é que as substâncias envolvidas neste tipo de toxicidade sejam compostos voláteis, que são liberados durante a fermentação das folhas, daí a razão do forte odor nos ninhos em degeneração.

Como até aqui os estudos foram desenvolvidos com formigueiros jovens, procurou-se, a título de comparação, obter-se a relação dos índices de tamanho das esponjas num formigueiro com um ano e meio. Este formigueiro que já vinha sendo mantido em condições de laboratório recebia, predominantemente, alimentação com folhas de **Eucalyptus**, passou então a ser tratado com folhas de gergelim. Verificou-se após algum tempo que, mesmo no formigueiro adulto houve uma redução do tamanho das esponjas e morte de operárias.

Conforme foi dito há pouco, não se sabe se o efeito causado pelo gergelim ocorre no fungo, nas formigas ou nos dois. A primeira tentativa para se verificar a possível ação nas formigas consistiu em medir o metabolismo das formigas como uma interpretação do efeito fisiológico do gergelim sobre as formigas.

Num primeiro ensaio, as formigas provenientes de formigueiros normal mostraram, na primeira semana uma taxa metabólica bastante elevada, medida através do consumo de oxigênio em aparelho de Warburg, enquanto que em uma semana de tratamento, as formigas testes (formigueiro de 18 meses tratado com gergelim) apresentavam baixo metabolismo. Na segunda semana houve uma certa inversão, onde o metabolismo respiratório das formigas tratadas com gergelim aumentou e mesmo depois de um ligeiro declínio permaneceu acima da curva obtida para as formigas do controle, durante 7 semanas. Os resultados indicaram que substâncias presentes nas folhas do gergelim podem alterar o metabolismo das saúvas.

Num segundo ensaio, saúvas retiradas de formigueiros individuais, que estavam sendo tratados com gergelim e de outros não tratados (controle), foram submetidas ao mesmo teste acima referido. Situação idêntica

tica a anterior foi verificada, indicando que, mesmo em formigueiros jo
vens, este tipo de efeito é detectado.

Como foi falado anteriormente, muitas espécies vegetais não produzem substâncias tóxicas em todos os estágios do desenvolvimento, no entanto, não sabemos se o gergelim pertence a este grupo de plantas. Nos experimentos realizados por este grupo de pesquisadores foram utilizadas plantas com mais de quarenta e cinco dias de idade. O gergelim tem um ci
clo de três a quatro meses e com dois meses as plantas já estão relativa
mente altas. São plantas de dia longo e de crescimento rápido atingindo uma máxima em torno de 1,5 metros, de maneira que nos experimentos cita
dos as folhas utilizadas já se encontravam bem desenvolvidas. Pretende-se agora num próximo passo estudar este material de maneira a verificar se as plantas jovens também apresentam os mesmos efeitos apresentados pelas adultas.

Foi comentado, anteriormente, sobre a possível atração do ve
getal sobre os insetos e que substâncias presentes nas plantas podem ser detectadas nos insetos que visitam e/ou predam estes vegetais.

Os carotenóides produzidos pelas plantas podem ser mobiliza
dos para o fungo cultivado pelas saúvas. Assim, podemos hipotetizar uma situação em que uma planta servindo de substrato ao fungo poderia conter uma determinada substância que passada para o micélio poderia ser repassa
da para a formiga. Uma vez no corpo desta ou em contato com o inseto a substância poderia lhe causar algum dano, ou ainda, se não no inseto adul
to, o dano poderia ser causado nas fases jovens (larvas e pupa).

Os mais diferentes compostos presentes nas plantas também po
dem ser detectados nos animais de diferentes espécies. O faisão que tem uma plumagem bastante colorida, apresenta na porção do monco ((saliência localizada acima do bico), a astaxantina, um tipo de carotenóide obtido dos vegetais dos quais a ave se alimenta. A cêra da orelha do gado também apresenta carotenóides obtidos das plantas durante a pastagem. O homem, que também utiliza vegetais na sua alimentação tem no colostro o carote
no e no leite e -caroteno além de proteína e licopeno. Todos são exem
plos de que compostos vegetais de alguma maneira chegam ao corpo animal, apesar de como já foi dito a função de muitos destes compostos não estar bem elucidada até o momento.

Em continuidade aos estudos sobre os possíveis efeitos do ger
gelim sobre as saúvas, foram feitas extrações para frações orgânicas do material foliar para utilização destas, tanto na aplicação tópica como na alimentação das formigas.

As folhas do gergelim estão sendo submetidas a três tipos de solventes: água, metanol e clorofórmio, que permitirão a extração de vá

rios compostos de acordo com suas afinidades com os solventes utilizados.

Alíquotas dos extratos são aplicados e espalhados na superfície das folhas de **Hibiscus**, as quais segundo os ensaios de preferência vimos que são bastante atrativas. Novamente foram coletados no campo formigueiros jovens foram adaptados em laboratório tratados com folhas de **Eucalyptus**. A alimentação das formigas vem sendo feita com folhas de **Hibiscus** tratadas com os extratos e de **Eucalyptus** não tratadas, em dias alternados. Como estes ensaios estão em andamento há cerca de setenta dias, ainda não é possível distinguir sobre qualquer possível efeito deletério sobre os formigueiros. As esponjas de fungo são medidas semanalmente, seguindo a mesma metodologia citada anteriormente, para obtenção do índice de tamanho.

Este trabalho envolve os Departamentos de Zoologia, Biologia, Botânica e Bioquímica do Instituto de Biociências, UNESP, Campus de Rio Claro. Assim é que, paralelamente ao experimento acima referido, o grupo do Departamento de Bioquímica vem trabalhando com o fungo. Após o isolamento do mesmo de formigueiros de **A. sexdens rubropilosa** tem sido feitos ensaios para testar o crescimento do fungo na presença daqueles três tipos de extratos obtidos nas folhas do gergelim. Da mesma forma, estes experimentos estão em sua fase inicial e portanto, os resultados parciais ainda não permitem análise conclusivas. Até o momento observou-se uma tendência de algum efeito retardador sobre o crescimento do fungo pela fração metanólica.

Bem, sobre o efeito do gergelim em saúvas é o que havia para ser apresentado até o momento. A título de curiosidade é interessante mostrar também um material coletado em uma área de cerrado do município de Corumbataí-SP, ou seja, de frutos da espécie **Dimorphandra mollis**, atacados por saúvas. Nesse caso, o que me despertou a atenção foi a atuação das formigas sobre estes frutos, os quais parecem constituir um bom atrativo para elas. As saúvas, na oportunidade da coleta do material, cortavam pequenos pedaços do epicarpo que é de coloração marron quando o fruto está maduro. No entanto, é possível observar que o endocarpo, parte amarela, permanece livre do ataque das formigas. Esta parte do fruto tem um odor forte e agradável ao nosso olfato, porém, é provável que, apesar desta característica, não seja palatável às formigas, não sendo portanto predada. Este tipo de relação inseto-plantas ora observada merece atenção para que se possa conhecer melhor o poder atrativo do fruto sobre as saúvas e o interesse das formigas pelo epicarpo e não pela parte amarela (endocarpo). Este fato é um indicativo da existência de algo que impede o ataque desta parte do fruto porquanto, é possível observar também o crescimento de fungos (provavelmente **Penicillium**) sobre o endocarpo, o que possivelmente aju

dará na decomposição do envoltório, podendo facilitar a liberação das se mentes.

Fica assim registrado mais este tipo de relação saúva - plan ta, que achei pertinente ao assunto que hoje tratamos. Agradeço a todos pela atenção e pela oportunidade que me foi propiciada por parte dos or ganizadores do encontro.

BIBLIOGRAFIA

- BERALDO, M. J. A. H.; O. C. BUENO; O. A. SILVA & A. M. C. MATENHAUER. 1985. Relação entre consumo foliar e crescimento do fungo em formi gueiros iniciais de *Atta sexdens rubropilosa* FOREL, 1908 (Hymenopte ra, Formicidae).
- EHRlich, P. R. & D. H. RAVEN. 1964. Butterflies and Plants: A Study in Coevolution. *Evolution* 18: 609-619.
- GATES, R. G. & G. H. ORIANs. 1975. Successional status and the palatability of plants to generalized herbivores. *Ecology* 56: 410-418.
- GILBERT, F. L. & H. P. RAVEN. 1975. *Coevolution of Animals and Plants*. University of Texas Press. Austin and London.
- LITTLEDYKE, M. & J. M. CHERRETT. 1975. Variability in the selection of substrate by the leaf-cutting ants *Atta cephalotes* (L.) and *Acromyrmex octospinosus* (Reich) (Formicidae, Attini). *Bull. ent. Res.*, 65: 33-47.

Oswaldo Aulino

CÉLIO BRESSAM (CHAMFLORA): HOUVE ACOMPANHAMENTO DOS SAUVEIROS QUE USARAM GERGILIM PARA VER SE HOUVE OU NÃO RECUPERAÇÃO QUANDO VOLTARAM A USAR OUTRO MATERIAL?

Houve sim, o tratamento misto revelou que a preferência pelo gergilim era até um certo ponto, depois, elas voltavam a pegar folhas de *Eucalyptus*, no formigueiro de 18 meses que nós tratamos em segundo lugar, quando vimos que estava regredindo até quase a morte, retiramos o gergilim da dieta e colocamos novamente *Eucalyptus* e houve a recuperação do ninho.

LUIZ CARLOS FORTI (UNESP BOTUCATU): JÁ FOI DEMONSTRADO QUE A FORMIGA COR-TADEIRA (*Acromymex octospinosus*) INGERE SUCOS DAS PLANTAS DURANTE O CORTE DE FOLHAS. SE FOR UM SUCO TÓXICO, VOCÊ ACHA POSSÍVEL A FORMIGA EVITAR TAL INGESTÃO?

Ai entra na questão relacionada à pergunta do nosso colega Vilela, ela pode ingerir, não por vontade própria, pode ser acidente realmente e ela só poderia evitar esta injestão se a planta tivesse uma substância contra arrestante; nesse caso ela não coletaria a planta para o cultivo do fungo. Apesar de haver a possibilidade de ser eficiente para o crescimento do fungo, a formiga acabaria não coletando o material. Caso não existir tal substância a possível injestão seria acidental.

A novidade que você se referiu quando se oferece um novo tipo de substância, a uma colônia não será devido ao fato da colônia estar saturada com substâncias químicas do material anterior?

Essa novidade já foi referida por CHERRET. Quando se dá uma nova fonte de alimento, este passa a ser novidade. Eu não acredito que seria saturamento das substâncias do primeiro alimento, mesmo porque, no caso do eucalipto ele não apresentou qualquer efeito deletério ao crescimento da esponja ou das próprias formigas mas sim porque estava acontecendo algo novo, esse algo novo pode ser até relacionado quando alguma coisa estranha cai na borda do ninho em condições de campo e que as formigas imediatamente atacam. Ou elas levam para longe do ninho ou levam para dentro deste, dependendo de que haja interesse ou não pelo material, daí o termo "novidade".

Pelo fato de se oferecer sempre a mesma planta para a colônia não poderá saturar a colônia com substâncias químicas do gergilim?

Sim, é provável porque um dos comportamentos que a saúva tem com relação ao gergilim é a mudança do ninho, como as formigas estavam num sistema fechado ela não tem por onde escapar, então elas tiraram o ninho do primeiro compartimento panela e o levaram para outro, as vezes levavam as crias para as mangueiras e até a rainha acaba se mudando para as mangueiras. Isto mostra uma certa tendência em fugir do efeito. Em condições de campo aberto isto também deve ocorrer, como já é sabido os ninhos acabam sendo mudados de localização.

Para pincelar os extratos aquosos, metanólicos e clorofórmicos nas folhas você não enfrenta o problema da distribuição não uniforme nos extratos na superfície?

O maior problema enfrentado foi no estado aquoso em que demorava muito para evaporar e no caso do metanol e clorofórmio não, porque a evaporação do solvente é mais rápida. No caso do extrato em água há a tendência de uma concentração nas regiões mais baixas até a evaporação do solvente.

V.P.SILVA(UNESP BOTUCATU): NOS EXPERIMENTOS COM EUCALIPTO, GERGILIM E HIBISCUS QUAIS ERAM AS IDADES (EM DIAS) DOS "FORMIGUEIROS INICIAIS" ?

A época de revoada se deu em torno dos meses de Janeiro e Fevereiro e em Março nós coletamos, então, quando nós os coletamos eles deveriam ter de 20 a 35 dias de idade, e a adaptação em laboratório foi em termos de 10 dias mais ou menos, acredita-se portanto que com dois meses de idade os formigueiros passaram a receber os tratamentos. Não dá para precisar exatamente quando foi a revoada em termos de dias.

Foi feita alguma análise de toxinas possíveis no fungo, e ou nas formigas?

Ainda não, existe um pessoal do Departamento de Química da UFSCAR, São Carlos, que também tem interesse nesse trabalho e que poderão fazer essa parte de análise tanto nas formigas como no fungo bem como se propuseram a ajudar nas análises das plantas.

E.VILELA(UFV)-À GUIZA DE INFORMAÇÃO, A INGESTÃO DE LÍQUIDO DA PARTE VEGETAL CORTADA É UM FATO NORMAL, E NÃO ACIDENTAL, COMO DEMONSTRADO POR CHERRET E COLABORADORES, JÁ PUBLICADO. AS OPERÁRIAS OBTÊM ÁGUA E ALIMENTO DO LÍQUIDO NAS BORDAS DO CORTE, DURANTE E IMEDIATAMENTE APÓS O CORTE, PELO MENOS. DAÍ, A ÁGUA ADVERSA SOBRE AS OPERÁRIAS É UMA HIPÓTESE BASTANTE RAZOÁVEL?

Vamos primeiro ao fato da acidental ingestão. Quando falamos em termos de acidente de ingestão referíamos àquelas plantas que atraem e que no final acabam sendo prejudiciais às formigas, e, existem outras que apesar de não atraí-las podem ser atacadas pelas formigas. É certo que Cherret alertou para esse fato que a ingestão é normal no momento do corte e mesmo até durante o transporte, mas acontece que no caso de plantas com substâncias que possam ter esses efeitos deletérios, não seria vontade própria das formigas em obtê-las, daí a razão de ter usado a expressão acidente de ingestão.

A questão de medir a área do fungo e não o volume, já que o crescimento da mesma é tridimensional, se prende apenas a uma dificuldade técnica ou há outra razão?

Há uma metodologia desenvolvida por Ludwig, com plantas efêmeras, em que ele faz as medidas dos diâmetros maiores e menores e da altura para dar o que ele chamou de "shape" da planta através desse cálculo ele pode obter a biomassa. Nós optamos inicialmente pela área, não há dificuldade em se fazer o volume, pode-se inclusive estimar o crescimento em termos de variação de peso.

FEROMÔNIOS DE FORMIGAS CORTADEIRAS,
Atta spp. e *Acromyrmex* spp.

Evaldo Ferreira Vilela

RESUMO

Em formigas, a comunicação entre indivíduos da mesma espécie é essencial para a manutenção da organização social. Nas formigas a principal forma de comunicação utilizada é, sem dúvida, a química, muito embora ocorram outras formas de comunicação como a visual, sonora e tátil. Nas últimas décadas a comunicação por meio de substâncias químicas tem recebido especial atenção dos pesquisadores.

Estas substâncias envolvidas na transmissão de sinais recebem o nome de feromônios se empregadas intraespecificamente. Nas formigas cortadeiras, o uso de feromônio tem sido estudado em alarme, recrutamento, territorialidade, reconhecimento individual e marcação de folhas. Apesar dos avanços recentes, com identificações de compostos químicos e descrições comportamentais, muito ainda terá que ser feito para o real entendimento da complexidade da comunicação química nestes insetos.

O emprego de feromônios para o controle das formigas cortadeiras, como por exemplo para aumentar a atratividade de iscas com consequente aumento da eficiência do controle, não apresentou ainda resultados conclusivos. Componentes feromonais impregnados em iscas inérfas aumentam sua atratividade mas este efeito é mascarado quando se utiliza iscas à base de alimento. Não há, portanto, efeito aditivo dos odores. Estudos continuam sendo feitos para o emprego de feromônios no controle destas formigas, no entanto, novas tentativas deverão ser precedidas de um maior entendimento da comunicação química nestes insetos e da verdadeira função e natureza multicomponente destes feromônios.

* Professor Adjunto, Departamento de Biologia Animal, U.F.V. 36.570 - Viçosa - MG Pesquisador bolsista do CNPq.

INTRODUÇÃO

ALARME:

Os feromônios de alarme são empregados, principalmente, na a tração e alerta de companheiras e na orientação de ataque ao inimigo. A substância 4-metil-3-heptanona foi identificada como feromônio de alarme produzido pela glândula mandibular de Atta texana (Moser et alii, 1968). Estes autores encontraram ainda 2-heptanona, que se mostrou muitas vezes menos ativo como feromônio de alarme. Estes dois compostos foram também identificados juntos como constituintes da secreção de glândulas mandibulares de Atta bisphaerica, Atta capiguara, Atta colombica, Atta laevigata, Atta robusta e Atta sexdens (Blum et alii, 1968). A proporção destas duas cetonas presentes na mistura feromonal mostrou-se variável de espécie para espécie de formiga cortadeira. Citral foi relatado por Butenandt et alii (1959) como sendo o feromônio de alarme de Atta sexdens robrupilosa, produzido pela glândula mandibular. Porém, Blum et alii (1968) contestaram a a tividade feromonal deste composto e identificaram, na referida espécie, geraniol e neral, e nas mesmas secreções de A. laevigata e A. capiguara en contraram ainda citronelol.

Riley et alii (1974) identificaram em A. cephalotes o 4-metil-3-heptanona como o componente principal do feromônio de alarme e ainda pe quenas quantidades de 3-octanona, 3-octanol, 4-metil-3-heptanol e 2-heptanona. Em Acromyrmex octospinosus, Crewe & Blum (1972) identificaram como com ponentes principais, o 3-octanol e o 3-octanona.

RECRUTAMENTO

O recrutamento de operárias em espécies de Atta e Acromyrmex é feita por meio de trilhas de odor produzido pelas glândulas de veneno. As trilhas estabelecidas para o alimento, para o ninho, para territórios no vos e, possivelmente, para defesa (Vilela, 1983).

O recrutamento nas formigas cortadeiras não envolve contato di reto entre a operária que recruta e a que a segue, e é quantidade de fero mônio depositado na trilha pelas operárias que determina o número de for migas que deixa o ninho para o alimento. Jaffé & Howse (1979) analisaram detalhadamente o sistema de recrutamento em A. cephalotes, e concluíram que o número de operárias recrutadas para a fonte de alimento está relacio nado com a concentração de feromônio na trilha e não com o número de for migas que, inicialmente, retornam do alimento para o ninho. Operárias indi vidualmente parecem modular o número de companheiras recrutadas para a bus

ca de alimento variando a quantidade de feromônio secretada pela glândula de veneno, durante o processo de marcação da trilha.

Perry & Morgan (1979) descreveram a substância de trilha dos Attini como sendo um líquido claro, viscoso e fortemente alcalino, armazenado no saco de veneno. Quando exposta ao ar, esta substância se torna uma massa semi-sólida. Evidências indicam que esta substância é insolúvel em água e tem baixa pressão de vapor, o que torna a trilha ativa por longo tempo, mesmo em condições de chuva.

Tumlison et alii (1971) identificaram o primeiro componente do feromônio de trilha de *A. texana*, o metil-4 metipirrol-2- carboxilato. Esta mesma substância foi, posteriormente, identificada em trilhas de *A. cephalotes* (Riley et alii, 1974-b) e de *A. lalvigata* (Oliveira et alii, 1986). *Acromyrmex octospinosus* seguem trilhas artificiais feitas com este pirrol sintético, enquanto *A. sedens* e *A. cephalotes* seguem, prontamente, trilhas feitas com o saco de veneno de *A. texana*. Assim, as formigas cortadeiras parecem não usar os mesmos compostos químicos ou a mesma proporção destes compostos na mistura feromonal para marcarem as trilhas. *A. sexdens* demonstrou responder a outros compostos presentes no saco de veneno de *A. texana* ou, então, seguir trilhas somente quando outros elementos se fazem presentes. Componentes minoritários presentes na secreção da glândula de veneno, possivelmente, permitem a escolha entre trilhas de diferentes espécies de Attini. A sensibilidade de operárias ao metil-4- metipirrol-2-carboxilato é extremamente alta, com um limiar de resposta da ordem de $0,08 \text{ pg cm}^{-1}$.

Cross et alii (1979) descreveram o 3-etil-2,5-dimetil- pirazina como o componente principal, e os acetatos de metil-fenila e de etil-fenila como os componentes menores do feromônio de trilha de *A. sexdens rubropilosa*. Há, portanto, evidências de que o feromônio de trilha dos Attini segue a regra geral de natureza multicomponente.

TERRITÓRIO

Embora os componentes feromonais não tenham sido perfeitamente caracterizados até a presente data, Jaffé et alii (1979) concluíram que o feromônio territorial de *A. cephalotes* consiste de pelo menos dois componentes, sendo um deles específico da colônia e o outro específico da espécie ou do gênero. O componente específico da espécie, provavelmente n-nonadecadieno, é produzido pela glândula valvar e sua ação dura, aproximadamente, uma hora. Vilela & Howse (1986) encontraram evidências de que *A. sexdens rubropilosa* marca quimicamente seu território e que a substância (Z)-9-nonadeceno, que é produzida pela glândula de Dufour, é um dos

componentes deste feromônio.

A marcação química de territórios por colônias de *Acromyrmex*, individualmente, foram demonstradas por Jaffé & Navaro (1986), que estudaram os mecanismos de marcação específica em *A. landolti*.

Diferentes colônias possuem diferentes "odores do ninho", o que poderia ser devido a diferentes substâncias químicas de marcação de áreas, que poderiam, inclusive, serem provenientes de diferentes glândulas localizadas na extremidade final do abdômen.

O feromônio de território parece ser altamente volátil, o que sugere que a marcação das áreas em colônias de formigas cortadeiras é um processo contínuo, e que está relacionado a intensidade de exploração do território. A área do território depende, então, da localização da colônia, dos locais de forrageamento e do nível de atividade geral da colônia. Estas conclusões estão em acordo com observações de campo feitas por Rockwood (1973) e Silva (1975).

RECONHECIMENTO INDIVIDUAL

Jaffé (1979), estudando *A. cephalotes*, concluiu que operárias desta espécie reconhecem as companheiras da mesma colônia por meio de sinais químicos distribuídos sobre a cutícula as quais, provavelmente, são o riginários da cabeça dos insetos e, mais particularmente, do feromônio de alarme da espécie.

Este feromônio varia quanto aos seus componentes principais nas diferentes espécies de formigas cortadeiras. Assim, *A. cephalotes* e *A. octospinosus*, por exemplo têm componentes principais diferentes na composição do feromônio de alarme, o que permitiria a diferenciação dos indivíduos de cada uma destas espécies. E dentro de cada uma das colônias, individualmente, a mistura feromonal seria ainda diferenciada de maneira a distinguí-las.

No processo de reconhecimento de operárias estranhas em *A. octospinosus*, Jutsum et alii (1979) sugerem que ambos os fatores genéticos e ambientais contribuem para a formação dos odores específicos de reconhecimento da colônia.

Acredita-se, também, que o reconhecimento da prole se dê por intermédio de feromônios de contato, apesar de ainda serem raras as evidências. Segundo Robinson & Cherrett (1974), este reconhecimento, em *A. cephalotes*, ocorre por meio de sinais químicos de natureza ainda desconhecida. Larvas vivas são reconhecidas, enquanto que pupas são reconhecidas mesmo quando mortas, mas não se primeiro lavadas em hexano. Em adendo, operárias mortas são reconhecidas como tal. Evidências de reconhecimento de

sexos em formigas são raras.

MARCAÇÃO DE FOLHAS

A coleta de material vegetal a ser transportado para dentro do ninho, em colônias naturais de *Attini*, é geralmente uma tarefa de indivíduos isoladamente, ou de grupos de indivíduos atuando mais ou menos independentemente. Uma das formas mais complexas de transporte é aquela denominada "em cadeia", que tem sido observada em certas espécies de formigas cortadeiras, incluindo *A. sexdens*. Nestes casos, o alimento é coletado por uma operária e passado a outras, facilitando o transporte rápido (Wilson, 1971). Não se pode, no entanto, afirmar que este é um comportamento frequente entre as diferentes espécies de formigas cortadeiras. Em espécies de *Acromyrmex*, o transporte de material vegetal até a entrada da colônia, onde são depositados para posterior transporte por outras operárias, foi mencionado, por exemplo, por Golçavez (1960).

Evidência da participação de feromônios no transporte em cadeia de folhas foi dada por Bradshaw et alii (1986) em *A. cephalotes*. Estes autores concluíram que a secreção da glândula de Dufour, da qual se conhece o tridecano e o (Z)-9-nonadeceno, desempenha o papel de regular o transporte em cadeia, do local de corte para o ninho. Concluíram, ainda, que a secreção da glândula de Dufour pode ainda ter outros efeitos em dois locais não estudados: no local de corte e dentro do ninho.

EMPREGO DE FEROMÔNIOS EM ISCAS

O uso de feromônios para aumentar a atratividade e, consequentemente, a eficiência de iscas granuladas para o controle das formigas cortadeiras foi, primeiramente, tentado por Robinson & Cherrett (1974), que utilizaram o feromônio da prole ("brood pheromone") de *A. cephalotes* sem, contudo, obterem resultados animadores.

Mais tarde, Robinson & Cherrett (1978) concluíram que o feromônio sintético metil-4-metilpirrol-2-carboxilato, quando impregando em discos de papel aumentava a coleta ("pick up") destes discos por operárias de colônias de laboratório de *A. cephalotes*, *A. sexdens* e *A. octospinosus*. Também verificaram aumento na coleta de iscas de polpa de citrus por *A. sexdens*, sendo que estas iscas permaneceram atrativas por 4 dias. Cross et alii (1979) trabalhando com o componente principal e o secundário do feromônio de trilha de *A. sexdens rubropilosa*, o 3-etil, 2,5-dimetil-pirazina, conseguiram um aumento significativo na coleta de iscas por aquela formiga em laboratório, mas não no campo. Robinson et

alii (1982) demonstraram que o feromônio metil-4-metilpirrol-2- carboxila to atuou aumentando a atratividade de iscas a base de soja em colônias de laboratório mas, novamente, não de campo.

Vilela & Howse (1986) trabalhando com os componentes feromoniais de formigas cortadeiras já conhecidos, impregnados em iscas inérgicas e em iscas de aliment, isolados ou em misturas, concluíram que a adição de alguns destes componentes a iscas inérgicas excita operárias carregadeiras e tornam as iscas mais fáceis de serem encontradas mas, por outro lado, não acarretam nenhum efeito quando adicionados a iscas de alimento, a não ser o adverso quando empregados em altas doses.

Apesar dos resultados conseguidos até o momento, acreditamos que os feromônios poderão ser úteis no controle das formigas cortadeiras. No entanto, novas tentativas somente farão sentido após termos alcançado um maior entendimento do verdadeiro papel dos feromônios na comunicação destes insetos. Esforços continuam sendo feitos para a compreensão do comportamento destas formigas e da função e natureza multicomponente dos feromônios.

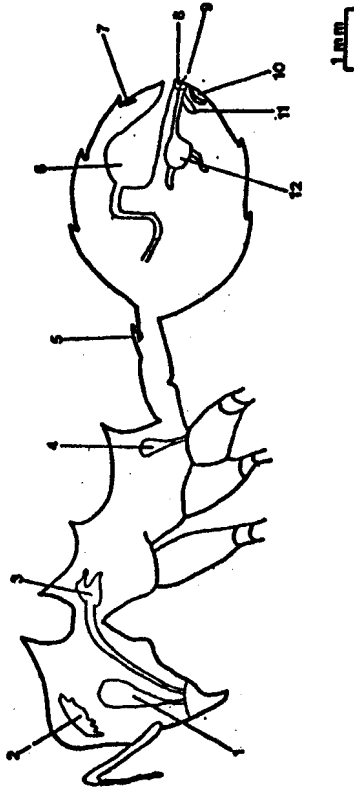
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BLUM, M. S.; PADOVANI, F. 7 amante? E. (1968). Ailkanones and terpenes in the mandibular glands of *Atta* species (Hymenoptera: Formicidae). *Comp. Bioch. Physiol.*, 26, 291-299.
- BRADSHAW, J. W. S.; HOWSE, P. E. & BAKER, R. (1986). A novel autostimulatory pheromone regulating transport of leaves in *Atta cephalotes*. *Anim. Behav.*, 34, 234-240.
- BUTENANDT, A.; LINZEN, B. & LINDAUER, M. (1959). Über einen Duftstoff aus der Mandibeldrüse der Blattschneiderameise *Atta sexdens rubropilosa* Forel. *Arch. Ant. Microscop. Morph. Exptl.*, 48, 1319.
- CREWE, R. M. & BLUM, M. S. (1972). Alarm pheromones of the Attini, their phylogenetic significance. *J. Insect Physiol.*, 18, 31-42.
- CROSS, J. H.; BYLER, R. C.; RAVID, U.; SILVERSTEIN, R. M.; ROBINSON, S. W.; BAKER, P. C.; OLIVEIRA, J. S.; JUTSUN, A. R. & CHERRETT, J. M. (1979). The major component of the trail pheromone of the leaf-cutting ant *Atta sexdens rubropilosa* Forel: 3-ethyl-2,5-dimethylpyrazine. *J. Chem. Ecol.*, 5, 187-203.
- GONÇALVES, C. R. (1960). Distribuição, biologia e ecologia de Saúvas. *Div. Agron.*, 1, 210.
- JAFFE, K. (1979). Chemical communication among workers of leaf-cutting ants (Hymenoptera: Formicidae). Ph. D. Thesis, University of Southampton (HK), 183 pp.

- JAFFÉ, K. & HOWSE, P. E. (1979). The mass recruitment system of the leafcutting ant *Atta cephalotes* (L.). *Anim. Behav.*, 27, 930-933.
- JAFFÉ, K. & NAVARRO, J. G. (1986). Comunicación química en obreras de la hormiga cortadora de pasto, *Acromyrmex landolti* Forel, 1884 (Hymenoptera, Formicidae). *Rev. Bras. Entomol.*, 29(2):351-361.
- JAFFÉ, K.; BAZIRE-BÉNAZET, M. & HOWSE, P. E. (1979). An integumentary pheromone-secreting gland in *atta* sp.: territorial marking with a colony specific pheromone in *Atta cephalotes*. *J. Insect Physiol.*, 25, 833-839.
- JUTSUM, A. R.; SANDERS, T. S. & CHERRETT, J. M. (1979). Intraespecific aggression in the leaf-cutting ant *Acromyrmex octospinosus*. *Anim. Behav.*, 27, 839-844.
- MOSER, J. C.; BROWNLEE, R. C. & SILVERSTEIN, R. (1968). Alarm pheromones of the ant *Atta texana*. *J. Insect Physiol.*, 14, 529-535.
- OLIVEIRA, J. S.; CARNIERI, N. & VILELA, E. F. (1986). The major component of the poison gland of the leaf-cutting ant *Atta laevigata*. Proceedings of the 10th. International Congress I.U.S.S.I., Munique, Alemanha.
- Perry, K. & MORGAN, E. D. (1979). Pheromones of ants: a review. *Physiol. Entomol.*, 4, 161-189.
- RILEY, R. G.; SILVERSTEIN, R. M. & MOSER, J. C. (1974a). Isolation, identification, synthesis and biological activity of volatile compounds from the head of *Atta* ants. *J. Insect Physiol.*, 20, 1629-1637.
- RULEY, R. G.; SILVERSTEIN, R. M.; CARROLL, B. & CARROLL, R. (1974b). Methyl-4-methylpyrrole-2-carboxylate: a volatile trail pheromone from the leaf-cutting ant, *Atta cephalotes*. *J. Insect Physiol.* 20, 651-654.
- ROBINSON, S. W. & CHERRETT, J. M. (1974). Laboratory investigations to evaluate the possible use of brood pheromones of the leaf-cutting ant *Atta cephalotes* (L.) as a component in an attractive bait. *Bull. ent. Res.*, 63, 519-529.
- ROBINSON, S. W. & CHERRETT, J. M. (1978). The possible use of methyl-4-methyl-pyrrole-2-carboxylate, an ant trail pheromone, as a component of an improved bait for leaf-cutting ants. *Bull. ant. Res.*, 68, 159-170.
- ROBINSON, S. W.; JUTSUM, A. R.; CHERRETT, J. M. & QUILAN, R. J. (1982). Field evaluation of methyl-4-methylpyrrole-2-carboxylate, an ant trail pheromone, as a component of baits for leaf-cutting ant (Hymenoptera: Formicidae) control. *Bull. Ent. Res.*, 72, 345-356
- ROCKWOOD, L. L. (1973). Distribution, density, and dispersion of two species of *Atta* in Ganacoste Province, Costa Rica. *J. Anim. Ecol.*,

42,803-817.

- SILVA, V. P. (1975). Contribuição ao estudo das populações de *Atta sexdens rubropilosa* Forel e *A. laevigata* (Fr. Smith) no Estado de São Paulo. *Studia Entomol.*, 18,201-250.
- TUMLINSON, J. H.; SILVERSTEIN, R. M.; MOSEF, J. C.; BROWNLER, R. G. & RUTH, J. M. (1971). Identification of the trail pheromone of a leaf-cutting ant, *Atta texana*. *Nature*, 234, 348-349.
- VILELA, E. F. (1983). Behaviour and control of leaf-cutting ants (Hymenoptera:Attini). Ph.D. Thesis, University of Southampton (UK), 209 pp.
- VILELA, E. F. (1986). Comunicação química em operárias de formigas cortadeiras, *Atta* e *Acromyrmex* (Attini:Fomicidae). Anais do XII Encontro de Mirmecologia do Estado de São Paulo. UNESP-Rio Claro (no prelo).
- VILELA, E. F. & HOWSE, P. E. (1986). Territorial marking with chemicals in *Atta sedens rubropilosa*. Proceedings of the 10th International Congress I.U.S.S.I., Munique, Alemanha.
- VILELA, E. F. & HOWSE, P. E. (1986). Territoriality in leaf-cutting ants, *Atta* spp. In: C.S. Lafgren & Vander neer, R.K. - Fire Ants and leaf-cuttingants, Biology and management. Westvilw, p. 159-171.
- VILELA, E. F. & HOWSE, P. E. (1986). Laboratory and field evaluations of a new bait for the control of the leaf-cutting ant *Atta sedens rubropilosa*, and pheromone performance as an attractive component in baits. *Entomol. Exp. Appl.* (no prelo).
- WILSON, E. O. (1971). *The Insect Societies*. Belknap Press., Havard University.



- | | | |
|---|---|--|
| 1. Glândula mandibular
(feromônio de alarme) | 5. Aparelho estridulatório
(produção de sons) | 9. Ferrão |
| 2. Glândula pósfaríngeal | 6. Saco retal
(estimulante do crescimento
do fungo) | 10. Glândula esternal |
| 3. Glândula salivar | 7. Glândula tergal | 11. Glândula de Dufour
(feromônio de marcação de fo-
lhas e áreas) |
| 4. Glândula metapleural
(antibióticos) | 8. Glândula valvar
(feromônio de território) | 12. Glândula de veneno
(feromônio de trilha) |


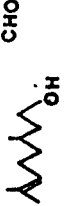



Figura 1. Glândulas exócrinas e algumas características anatómicas das formigas cortadeiras relaciona-
das com a comunicação.

Tabela 1. Feromônios e outro compostos químicos isolados de glândulas exócrinas de formigas cortadeiras.
IAS.

Composto	Fórmula	Glândula	Comportamento	Espécie e referências
3-octanona		mandibular	alarme	<u>A. octospinosus</u> [Crosse & Blum, 1972]
3-octanol				
4-metil-3-heptanona				<u>A. texana</u> (Moser <u>et alii</u> , 1966)
2-heptanona		mandibular	alarme	<u>A. hispanica</u> , <u>A. sardens</u> , <u>A. cepiguera</u> , <u>A. colombica</u> , <u>A. leavigata</u> , <u>A. robusta</u> . (Blum <u>et alii</u> , 1968)
(composto minoritário)				<u>A. cephalotes</u> (Riley <u>et alii</u> , 1974 e)
Metil-4-metil-pirrol-2-carboxilato		veneno	recrutamen- to	<u>A. texana</u> (Tullinson <u>et alii</u> , 1972) <u>A. cephalotes</u> (Riley <u>et alii</u> , 1974b) <u>A. octospinosus</u> (Crosse <u>et alii</u> , 1982) <u>A. leavigata</u> (Oliveira <u>et alii</u> , 1995)
3-etil-2,5-dimetil-pirazine		veneno	recrutamen- to	<u>A. sardens rubropilosa</u> (Crosse <u>et alii</u> , 1979)
Metil-4-metil-pirrol-2-carboxilato, metil e etil-fenil, como compostos minoritários				

Continua...

Tabela 1 (continuação)

Composto	Fórmula	Glândula	Comportamento	Espécie e referências
Citral		mandibular	?	<i>A. sexdens</i> <u>subropilosa</u> (Butenandt et alii, 1959)
Citronelol		mandibular	?	<i>A. lasvigata</i> , <i>A. capiguana</i> (Blum et alii, 1968)
n-heptadecano	—	Dufour	?	<i>A. cephalotes</i> (Evershed & Morgan, 1980)
(Z)-9-tricoseno		Dufour	?	<i>A. sexdens</i> <u>sexdens</u> (Evershed & Morgan, 1981)
(Z)-9-nonadecano		Dufour	Marcação de territórios	<i>A. sexdens</i> <u>subropilosa</u> , <i>A. cephalotes</i> (Evershed & Morgan, 1981)
(Z)-9-nonadecano e 9-tridecano	—	Dufour	Marcação de fôlhas	(Villala & Howse, 1986)
n-nonadecadieno		valvar	Marcação de territórios	<i>A. cephalotes</i> (Bradshaw et alii, 1986) <i>A. cephalotes</i> (Jaffé et alii, 1979)

(?) resposta comportamental ainda desconhecida.

CONTROLE BIOLÓGICO POR FUNGOS ENTOMOPATOGÊNICOS

Elena Diehl-Fleig

RESUMO

A partir do conhecimento de que todos os organismos apresentam inimigos naturais e de que dependem de uma fonte alimentar para manter sua densidade populacional, devemos considerar que qualquer fator que altere o estado de equilíbrio do ecossistema, poderá fazer com que ocorra um aumento populacional tão intenso que uma certa espécie passa a ser causa de grandes prejuízos econômicos, sendo então classificada como praga. Com as intensas alterações ambientais ocorridas nas últimas décadas e principalmente pelo uso de inseticidas químicos, tem ocorrido um grande aumento de insetos praga.

O objetivo do controle biológico é conhecer os inimigos naturais de uma praga, de forma a reintroduzi-los no ambiente. Entre os inimigos naturais de insetos encontramos os fungos entomopatogênicos, os quais podem ser produzidos em grande escala em laboratório visando sua liberação posteriormente para controle de pragas específicas em determinadas regiões.

Neste trabalho faremos uma rápida revisão do modo de ação dos fungos entomopatogênicos e comentários de como poderiam ser utilizados em programas de controle biológico.

INTRODUÇÃO

Controle biológico pode ser definido como a utilização de inimigos naturais de uma praga para a redução de sua densidade populacional, de forma que não cause mais danos econômicos.

Naturalmente teríamos um ecossistema em equilíbrio, uma vez que a densidade populacional de cada espécie é controlada pela quantidade de alimento disponível e presença de inimigos naturais. Com o advento dos grandes desmatamentos com finalidades industriais, aumento de zonas urbanas, monoculturas e utilização de inseticidas químicos, desencadeou-se um processo de desequilíbrio nos ecossistemas. Este desequilíbrio acentua-se à medida que mais pesticidas são usados, pois estes são os responsáveis pelo extermínio dos inimigos naturais e desenvolvimento de populações de insetos altamente resistentes aos produtos químicos.

A preocupação com a contaminação ambiental e a resistência dos insetos, teve como consequência o ressurgimento do interesse pelos métodos alternativos de controle de pragas. Passou-se então à procura dos inimigos naturais, principalmente dos insetos considerados praga, tentando reintroduzi-los na natureza em maiores concentrações.

Os insetos apresentam muitos inimigos naturais do tipo predadores e parasitóides. Além destes, muitos microrganismos são responsáveis por epizootias. Entre os microrganismos encontramos os vírus, bactérias, fungos e protozoários. Nos deteremos aqui apenas nos fungos entomopatogênicos. Em Burghes e Hussey (1971) pode ser encontrada uma boa revisão sobre controle biológico.

FUNGOS ENTOMOPATOGÊNICOS E PROCESSO DE INFECÇÃO

Os fungos entomopatogênicos encontram-se distribuídos em todos os grupos de fungos, tanto entre os Verdadeiros como entre os Imperfeitos. Saliem-se entre estes, os dos gêneros *Entomophthora*, *Beauveria*, *Nomuraea*, *Hirsutella*, *Aschersonia* e *Metarhizium*, sendo conseqüentemente estes os mais estudados.

Os fungos entomopatogênicos apresentam uma ampla distribuição geográfica e embora possam apresentar um grande número de hospedeiros, a sua efetividade é distinta para cada. Apesar da relação fungo/hospedeiro variar de acordo com a espécie, o processo de infecção, em geral, é semelhante.

Os esporos dos fungos podem atingir os insetos por via oral, através dos espiráculos ou através do tegumento.

Esta última parece ser a forma mais frequente e efetiva de infecção (Feron, 1978). Os esporos dos fungos quando em contato com a cutícula do inseto em condições favoráveis, aderem e iniciam o desenvolvimento (germinação) do tubo germinífero, o qual atravessa o tegumento. No interior do inseto inicia a formação de hifas, as quais através da produção de enzimas e toxinas que romperão as resistências do hospedeiro, irão provocar desidratação e degeneração dos tecidos. Assim, aumenta o desenvolvimento das hifas, principalmente na hemolinfa, sendo que após a morte do hospedeiro elas emergem na cutícula onde desenvolverão novos esporos. O inseto morto pelo fungo adquire um aspecto de múmia, apresentando o corpo duro, em geral envolvido por um grande número de esporos. Estes serão liberados e espalhados pelo vento podendo atingir outros insetos, os quais consequentemente serão contaminados.

Qualquer fase do ciclo vital de um inseto pode ser atacado, no entanto são necessárias certas condições para que ocorra o processo de infecção: estado geral do hospedeiro, luminosidade, temperatura e umidade. Parece ser a umidade o fator mais importante, principalmente a umidade da cutícula do inseto, pois os esporos só germinam em condições de alta umidade.

A resistência do inseto depende da quantidade de lipídios (estes têm ação antifúngica) que a cutícula apresenta e da quantidade do complexo quitina-proteína. Portanto, quanto mais lipídios, quitina e proteína o inseto apresentar, mais resistente ele será. Em contrapartida, os fungos entomopatogênicos possuem as enzimas lipase, quitinase e proteases que facilitam a penetração, embora que diferentes linhagens apresentem distintas quantidades destas enzimas o que lhes confere diferentes graus de patogenicidade.

FUNGOS ENTOMOPATOGÊNICOS E CONTROLE BIOLÓGICO

A partir do momento que reconhecemos que um determinado fungo é patogêno de um inseto, estamos diante de um possível agente de controle microbiano. No entanto, para que um programa de controle biológico, utilizando fungos entomopatogênicos possa ser efetivado e bem sucedido, é necessário que sejam bem conhecidas as condições ambientais favoráveis ao desenvolvimento e manutenção destes patógenos. Cada fungo tem uma temperatura ótima para seu desenvolvimento, a qual se situa geralmente entre os 20 e 30°C. Os esporos são muito sensíveis a luminosidade, sendo que a exposição direta ao sol ou UV, inativa-os. Em baixas umidades os esporos não germinam, embora que aqui considera-se mais importante a umidade da cutícula do inseto do que a umidade relativa do ambiente.

Do ponto de vista genético devemos considerar que todas as espécies possuem uma grande variabilidade genética, sendo que esta pode diferir dentro da espécie de uma região para outra. Ou seja, distintas populações de uma espécie diferem geneticamente. Assim, considerando-se linhagens, por exemplo, de *Beauveria* ou *Metarhizium*, de distintas regiões encontraremos características genéticas que podem favorecê-las ou não em um programa de controle biológico. Por outro lado, se em determinada região uma certa linhagem está sendo utilizada com sucesso no controle de uma praga, esta mesma linhagem em outra região, visando a mesma praga pode não ser bem sucedida. Isto em função de que as exigências da linhagem não são satisfeitas em outras condições ambientais. Em razão disto é que se torna necessário a obtenção de linhagens ou isolados de diversas regiões, bem como a partir de distintos hospedeiros. Cada linhagem deve ter sua variabilidade genética conhecida e sua estabilidade determinada. Com estes dados seria possível padronizar estoques, além de se poder obter através de recombinação entre as linhagens, combinações genéticas que favoreçam o aumento de especificidade para o controle de um inseto praga, mesmo em diferentes regiões.

Estudos genéticos de fungos entomopatogênicos, principalmente de *Metarhizium anisopliae* estão sendo realizados por Messias e Azevedo desde 1970, bem como estudos sobre o ciclo parassexual deste fungo. O ciclo parassexual neste fungo possibilitará a combinação em uma linhagem altamente patogênica com outras características desejáveis encontradas em outras linhagens não tão patogênicas.

No Brasil, o *Metarhizium anisopliae* (METAQUINO) vem sendo utilizado, desde 1970, no controle das cigarrinhas das pastagens e na cigarrinha de cana-de-açúcar no Nordeste. Também estão sendo desenvolvidos estudos em diversas instituições brasileiras objetivando a utilização dos fungos entomopatogênicos, *Beauveria*, *Metarhizium* e *Nomuraea* em outras pragas.

No Laboratório de Genética de UNISINOS, desde 1982, estamos trabalhando com *Beauveria* e *Metarhizium* no controle de *Atta sexdens piperis*, sendo os resultados obtidos com algumas linhagens bastante promissores em campo. Em relação às cortadeiras do gênero *Acromyrmex*, os resultados ainda são muito recentes e com poucos dados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AQUINO, M.L.N.-1974 - O fungo entomógeno *Metarhizium anisopliae* (Metsch) Sorokin, no Estado de Pernambuco. Bol.Tec.Inst.Pesq. Agrop. Recife 72 1-26.
- AZEVEDO, J.L. (1972) O ciclo parassexual em fungos. Rev. Microbiol. 3:157-168.
- BURGESS, H.D. & N.W.HUSSEY - 1971 - Microbial control of insects and mites. Acad. Press. N.Y. 861 p.
- FERRON, P. - 1978 - Biological control of insect pests by entomogenous fungi. Annual Review of Entomology. 23: 409-442.
- ROSATO, Y.B.; C.L.MESSIAS & J.L.AZEVEDO - 1981 - Production of extracellular Enzymes by Isolates of *Metarhizium anisopliae*. J.Inv. Pathology, 38: 1-3.

LUIZ CORDEIRO (KLABIN DO PARANÁ): PARA O SER HUMANO, OS FUNGOS ENTOMOPATOGÊNICOS PODEM CAUSAR PROBLEMAS?

Não. Na literatura consta apenas dois casos, mais especificamente de dois pesquisadores que depois de estarem trabalhando com quantidades enormes de esporos de Metarhizium, apresentaram durante a noite, febre, dor na nuca e nas costas. Sem necessitarem de medicação, permaneceram dois dias de cama e estes sintomas desapareceram. Mais tarde, estes dois pesquisadores foram, comprovadamente, reconhecidos como pessoas altamente alérgicas. No caso, estavam trabalhando com o fungo em forma de pó (esporos), sem proteção, sem máscara e com camisa de manga curta, o que possibilitou uma grande área de contato. Mas isto em pessoas altamente alérgicas.

Já foram feitos vários testes, inclusive com injeção intraperitoneal, injeção intravenosa e por via oral em camundongos, ratos, coelhos, aves, sendo que em nenhum foi observado reações ou efeitos colaterais.

LUIZ GUILHERME (EUCATEX FLORESTAL): HAVERIA UMA REINOCULAÇÃO DO FUNGO, DENTRO DO FORMIGUEIRO DAS FORMIGAS CONTAMINADAS E AINDA VIVAS, PARA FORMIGAS AINDA NÃO CONTAMINADAS?

Se a formiga infectada ficar dentro da colônia, morrer lá dentro e o fungo se desenvolver e esporular sobre ela, poderia, então haver uma possibilidade de ocorrer a contaminação. Inclusive, como a umidade no interior da colônia é bem maior, poderia manter o meio ideal para o desenvolvimento do fungo.

JOSÉ CARLOS (TRANSURBES AGRO-FLORESTAL): EM TERMOS DE FUTURO, PODERIAM OS FUNGOS ENTOMOPATOGÊNICOS CONTROLAR AS PRAGAS FLORESTAIS, SUBSTITUINDO ASSIM OUTROS MÉTODOS? A PROFESSORA ACHA QUE EM TERMOS DE BRASIL AS EMPRESAS ESTARIAM APTAS PARA ESSE TIPO DE COMBATE, EM TERMOS DE EQUIPAMENTO, TÉCNICAS, CUSTO, ETC. ? ALGUMA SUGESTÃO PARA EM CASO DE RESPOSTA NÃO?

Em termos de futuro, acho que muitas pragas poderiam ser controladas biologicamente. Em termos de Brasil, por outro lado, pelo que eu tenho visto até agora em relação a qualquer trabalho alternativo, tanto da parte do governo, quando da parte de empresas, estes trabalhos são barrados isto não só em termos de controle biológico. Quando alguma coisa começa a dar certo, entra "areia". Realmente há um interesse muito grande em

que não se faça programas de controle biológico. Mas se houvesse esta possibilidade, eu acho que o primeiro passo seria uma seriedade em termos de trabalho, principalmente das empresas produtoras e revendedoras. Sabe-se que o material biológico exige certas condições de armazenamento e tem prazo de vencimento e a observação rigorosa destas condições são indispensáveis ao êxito de um programa de controle biológico. No meu entender, entra aí a necessidade de honestidade, tanto do governo, quanto das empresas. Quanto a equipamentos, técnicas e custo, creio que não haveria problemas. O maior problema poderia ser decorrente da falta de mentalidade do brasileiro para entender que controle biológico não é feito da noite para o dia; que há necessidade de paciência, de saber esperar pelos resultados. Além disso, há necessidade de desenvolver o hábito de observação, vigilância constante para detectar precocemente o surgimento de uma possível praga florestal.

L.C.FORTI(UNESP-BOTUC.) CONSIDERANDO QUE AS FORMIGAS CORTADEIRAS POSSUEM DEFESAS CONTRA INIMIGOS NATURAIS (FUNGOS E BACTÉRIAS), COMO VOCÊ ACHA QUE SE PROCESSA A QUEBRA DESSAS PROTEÇÕES?

Pois é, baseados nestas defesas naturais é que quase não começamos este trabalho. Antes de iniciarmos, várias pessoas foram consultadas e todas colocaram que seria totalmente impossível de se fazer controle biológico, devido às defesas naturais das formigas. Mesmo assim, resolvemos iniciar e parece que vai dar certo. Agora como é que eu justifico? Ainda não sei justificar. Deve existir um ponto frágil, mas qual? Talvez exista um ou mais locais no corpo da formiga que seja mais sensível ou susceptível à penetração do fungo. Isto pretendemos determinar através de técnicas histológicas, as quais possibilitarão ver se existe um ponto de penetração específico, se existe uma zona preferencial ou não.

Você não acha que testes feitos com operárias isoladas da colônia não correspondem a situação real?

Não, não correspondem a situação real, principalmente porque fizemos os testes em sistema de ausência de alimento, em laboratório. Por isso, estamos fazendo alguns testes de campo, ou melhor de pré-campo, uma vez que a área não é muito extensa. Temos 12 colônias de saúvas inoculadas, sendo que apenas duas estão ativas.

LISIAS COELHO (CENIBRA): JÁ FOI TESTADA A MISTURA DOS ESPOROS EM PÓ E APLICADO EM MÁQUINAS POLVILHADORAS?

Não. Foi colocado simplesmente virando os vidros com suspensão de esporos nos olheiros, não tendo sido introduzido no interior da colônia. Acho que se a inoculação for feita no interior da colônia, será muito mais adequada e eficiente.

CONTROLE DE SAÚVAS CORTADEIRAS COM PRODUTOS JUVENÓIDES E TOXINAS

Octavio Nakano *
José Roberto Scarpellini **
Luiz Antonio Alves José ***

I. INTRODUÇÃO

As saúvas, principalmente as pertencentes ao gênero *Atta*, tem - se constituído num entrave ao bom desenvolvimento das atividades agropas - toris e florestais por constituírem sociedade de intensa atividade, ade - quando-se cada vez mais ao ambiente alterado pelo homem, adaptando-se a este ambiente pouco estável biologicamente. Seu combate é geralmente one - roso e de eficiência não muito a contento, devido certas dificuldades - técnicas como falta de equipamentos e mão-de-obra especializada, riscos de segurança na aplicação, possibilidades de contaminação, destruição de predadores e parasitos, estando seu controle bastante restrito aos inse - tidas clorados, atualmente em vias de substituição. Estas dificuldades são em parte suprimidas com a utilização de iscas granuladas aproveitan - do-se da estrutura e funções exercidas pelas diversas castas, facilitando a aplicação e oferecendo vantagens de maior segurança ao operador e tra - tamento de formigueiros em locais de difícil acesso, apesar de possuírem a limitação do uso em tempo chuvoso ou solo úmido.

O dodecacloro tem sido o inseticida mais promissor e domina o mercado consumidor em termos de iscas tóxicas, mas é um produto de longa persistência. altamente e tável na natureza que seu uso só se justifica - devido às poucas alternativas de substituição dos mesmos por outros pro - dutos menos estáveis e com melhores perspectivas com relação à contamina - ção ambiental e alimentar, o qual é a preocupação do presente trabalho.

Para este objetivo, substâncias como os juvenóides e o cobre - têm se mostrado bastante promissores, sendo praticamente inócuos ao ho - mem e outros mamíferos, podendo se constituir no ideal procurado pelo ho - mem há muito tempo. Com o intuito de se estudar o efeito de juvenóides e toxinas sobre as formigas cortadeiras foram instalados dois experimentos: o primeiro constou do teste do juvenóide TEFLURON formulado em isca gra - nulada sobre *Atta capiguara* Gonçalves, 1944 (Hymenoptera-Formicidae) no município de São Pedro (SP); no segundo experimento avaliou-se o compor - tamento da saúva parda *Atta capiguara* Gonçalves, 1944 (Hymenoptera-Formi - cidae) e da saúva mata pasto *Atta bisphaerica* Foréi, 1908 (Hymenoptera - Formicidae) quando submetidas ao tratamento com isca à base de Oxicloreto de Cobre em um ensaio localizado nos municípios de Laranjal Paulista (SP)

São Pedro (SP) e Piracicaba (SP).

II. EXPERIMENTAÇÃO COM JUVENÓIDES

Foi realizado em experimento de campo, inteiramente casualizado constituído de 04 tratamentos e 05 repetições, sendo cada repetição representada por um saueiro, durante o período de 17/03/86 à 25/04/86. Os tratamentos utilizados foram: Isca granulada HOE 522 à base do juvenóide Tefluron à 4,5 ppm, 9,0 ppm e 18 ppm; Isca granulada Mirex à base de Dodecacloro (0,45%), utilizando-se para todos a dosagem de 10 g/m² - de terra solta. A aplicação consistiu na distribuição de iscas próximas aos carreiros de alimentação das formigas cortadeiras.

Dados sobre o Campo Experimental no quadro a seguir.

Nº Saueiro	Área (m ²)	Tratamento	Dosagem (g/m ²)
01	50	HOE 522 4,5 ppm	10
02	50	HOE 522 4,5 ppm	10
03	13,5	HOE 522 4,5 ppm	10
04	36,0	HOE 522 4,5 ppm	10
05	45,0	HOE 522 4,5 ppm	10
06	55,0	HOE 522 9,0 ppm	10
07	70,0	HOE 522 9,0 ppm	10
08	25,0	HOE 522 9,0 ppm	10
09	36,0	HOE 522 9,0 ppm	10
10	56,0	HOE 522 9,0 ppm	10
11	35,0	HOE 522 18,0 ppm	10
12	60,0	HOE 522 18,0 ppm	10
13	68,0	HOE 522 18,0 ppm	10
14	68,0	HOE 522 18,0 ppm	10
15	65,0	HOE 522 18,0 ppm	10
16	30,0	Mirex 0,45%	10
17	32,5	Mirex 0,45%	10
18	45,0	Mirex 0,45%	10
19	45,0	Mirex 0,45%	10
20	45,0	Mirex 0,45%	10

Foram realizadas 03 avaliações, a primeira 24 horas após a aplicação para verificação do carregamento e devolução das iscas e aos 16 e 37 dias após a aplicação para observar a paralização ou não na atividade de corte e transporte de folhas pelas operárias. Os resultados estão expressos nos quadros a seguir.

QUADRO I: Avaliação da porcentagem de carregamento (c) e porcentagem de devolução (d) das iscas 24 horas após a aplicação. São Pedro - (SP) 18/03/86.

TRAT.	A		B		C		D		E		TOTAL	
	c	d	c	d	c	d	c	d	c	d	c	d
1	75	0	75	0	100	0	50	0	50	0	70	0
2	25	0	25	0	50	0	50	0	50	0	40	0
3	25	0	25	0	50	0	25	0	0	0	25	0
4	50	0	50	0	50	0	50	0	75	0	55	0

QUADRO II: Avaliação de formigueiros ativos (V) e inativos (M), porcentagem de mortalidade (%M), 16 dias após a aplicação através da atividade ou não do sauveiro. São Pedro (SP), 03.04.86.

TRAT.	A		B		C		D		E		TOTAL	%M
	V	M	V	M	V	M	V	M	V	M		
1	V		V		M		V		V		1M 4V	20,00
2	V		V		M		V		V		1M 4V	20,00
3	V		V		V		V		V		0M 5V	0,00
4	M		V		M		M		M		4M 1V	80,00

QUADRO III: Avaliação de formigueiros ativos (V) e inativos (M), porcentagem de mortalidade (%M), 37 dias após a aplicação através da atividade ou não do sauveiro. São Pedro (SP) , 25/04/86.

TRAT.	A		B		C		D		E		TOTAL	%M
	V	M	V	M	V	M	V	M	V	M		
1	V		V		M		V		V		1V 4M	20,00
2	V		V		M		V		V		1V 4M	20,00
3	V		V		V		V		V		0V 5M	20,00
4	M		V		M		M		M		4V 1M	80,00

III. EXPERIMENTAÇÃO COM TOXINAS

Instalou-se um ensaio constituído de 3 campos experimentais visando avaliar aspectos de controle e comportamento das saúvas mata pasto *Atta bisphaerica* e parda *Atta capiguara* à base de oxicloreto de Cobre.

O ensaio foi levado a efeito no período de 25/09/85 à 01/03/86 em Laranjal Paulista (SP); de 06/01/86 à 14/04/86 em São Pedro e de 30/11/85 à 22/03/86 em Piracicaba (SP). O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado constituído de 03 tratamentos e 04 repetições exceto para o tratamento com Dodecacloro que incluiu somente 02 repetições, sendo cada repetição representada por um sauveiro. Os tratamentos utilizados foram: Isca granulada à base de Oxidocloreto de Cobre 0,2% nas dosagens de 10 e 20 g/m² de terra solta; Isca granulada à base de Dodecacloro 0,45% na dosagem de 10 g/m² de terra solta.

A aplicação constituiu-se na distribuição das iscas próximo aos carreiros de trabalho das formigas cortadeiras na dosagem indicada para cada tratamento de acordo com a área do formigueiro.

Dados sobre os 3 campos experimentais:

Campo de Laranjal Paulista (SP) - Espécie: *Atta bisphaerica*

Nº Sauveiro	Área (m ²)	Isca	g/m ²	Nº de olheiros aplicados
1	78	cobre	10	15
2	27	cobre	10	05
3	68	cobre	10	16
4	112	cobre	10	11
5	56	cobre	20	12
6	72	cobre	20	14
7	21	cobre	20	05
8	90	cobre	20	18
9	208	dodecacloro	10	19

Campo de São Pedro (SP) - Espécie: *Atta capiguara*

Nº Sauveiro	Área (m ²)	Isca	g/m ²	Nº de olheiros aplicados
1	40	cobre	10	03
2	126	cobre	10	05
3	42,8	cobre	10	08
4	34	cobre	10	05
5	75,4	cobre	20	04
6	75	cobre	20	06
7	28	cobre	20	05
8	36	cobre	20	06
9	45	dodecacloro	10	05
10	48	dodecacloro	10	04

Campo de Piracicaba (SP)

Nº Sauveiro	Área (m ²)	Isca	g/m ²	Nº Olheiros aplicados	Espécie
1	86	cobre	10	3	<i>A. capiguara</i>
2	20	cobre	10	5	<i>A. sexdens rubropilosa</i>
3	77	cobre	10	6	<i>A. bisphaerica</i>
4	333,5	cobre	10	5	<i>A. bisphaerica</i>
5	71,4	cobre	20	4	<i>A. bisphaerica</i>
6	46,9	cobre	20	5	<i>A. bisphaerica</i>
7	60	cobre	20	5	<i>A. Sexdens rubropilosa</i>
8	93,8	cobre	20	6	<i>A. capiguara</i>
9	15	dodecacl.	10	5	<i>A. bisphaerica</i>

As avaliações foram feitas sempre no segundo dia após a aplicação para verificação do carregamento e devolução da isca e periodicamente a cada 07 dias para verificar a paralisação na atividade de corte e transporte de folhas pelas operárias. Foi feita ainda uma avaliação após um período mínimo de 90 dias para verificar se o saueiro morreu ou não. Os resultados estão expressos nos quadros a seguir:

QUADRO I: Avaliação da porcentagem de carregamento (C) e porcentagem de devolução (D) da isca, dias para a paralisação da atividade de corte e resultado final. Campo de Laranjal Paulista (SP).

Nº Sauv.	ISCA	C	D	Dias p/ paralisação	Res. Final
1	cobre-10 g/m ²	100	5	22	Morto
2	cobre-10 g/m ²	100	0	38	Vivo
3	cobre-10 g/m ²	100	0	22	Vivo
4	cobre-10 g/m ²	100	5	38	Morto
5	cobre-20 g/m ²	100	5	22	Morto
6	cobre-20 g/m ²	100	10	22	Morto
7	cobre-20 g/m ²	80	10	22	Vivo
8	Cobre-20 g/m ²	100	0	22	Vivo
9	Dodecacl10 g/m ²	100	0	9'	Morto

QUADRO II - Avaliação da porcentagem de carregamento (C) e porcentagem de devolução (D) da isca, dias para a paralização da atividade de corte e resultado final. Campo de São Pedro (SP).

Nº Sauv.	ISCA	C	D	Dias p/ paralização	Res. Final
1	cobre-10 g/m ²	100	10	18	Morto
2	cobre-10 g/m ²	100	0	18	Vivo
3	cobre-10 g/m ²	100	0	18	Morto
4	cobre-10 g/m ²	100	0	18	Morto
5	cobre-20 g/m ²	90	20	18	Morto
6	cobre-20 g/m ²	100	2	18	Morto
7	cobre-20 g/m ²	100	0	18	Morto
8	cobre-20 g/m ²	90	5	18	Morto
9	Dodecacl10 g/m ²	100	2	7	Morto
10	Dodecacl10 g/m ²	100	0	7	Morto

QUADRO III - Avaliação da porcentagem de carregamento (C) e porcentagem de devolução (D) de isca, dias para a paralização da atividade de corte e resultado final. Campo de Piracicaba.

Nº Sauv.	ISCA	C	D	Dias p/ paralização	Res. Final
1	cobre-10 g/m ²	80	20	30	Morto
2	cobre-10 g/m ²	100	0	30	Morto
3	cobre-10 g/m ²	100	50	30	Morto
4	cobre-10 g/m ²	90	50	40	Morto
5	cobre-20 g/m ²	20	20	30	Morto
6	cobre-20 g/m ²	90	50	30	Morto
7	cobre-20 g/m ²	100	0	30	Morto
8	cobre-20 g/m ²	90	10	30	Morto
9	dodecacl10 g	85	0	9	Morto

IV - CONCLUSÃO

a) Observa-se que no experimento com Tefluron houve uma certa rejeição das iscas com 18 ppm pelas carregadeiras, sendo talvez uma das causas da ineficiência desta formulação inviabilizando o uso deste juve - nóide já que em dosagens menores, apesar da boa aceitação a mortalidade é baixa (20%), não se equiparando à eficiência do Dodecacloro (80%).

b) a isca à base de Oxicloreto de Cobre se mostrou mais lenta - na paralisação da atividade de corte e transporte das folhas pelas operárias (18-38 dias) contra 7-9 dias obtidos pelo uso à base de Dodecacloro.

c) A dosagem de 10 g/m² de isca à base de Oxicloreto de Cobre , obteve maior porcentagem de carregamento e menor porcentagem de devolução comparado à dosagem de 20 g/m².

d) Formigas da espécie *A. bisphaerica* devolvem maior quantidade de iscas à base de Oxicloreto de Cobre comparado à *A. capiguara*.

e) A isca de Oxicloreto de Cobre foi mais eficiente no controle da saúva parda, 80% para 10 g/m² e 100% para 20 g/m², comparado ao controle da saúva mata pasto (66,7% de mortalidade dos sauveiros) indistintamente para as dosagens de 10 e 20 g/m².

TERMONEBULIZAÇÃO

Sebastião Basto Nogueira -

RESUMO

Dos diversos processos de combate as diferentes espécies de saúvas, a termonebulização, embora não sendo um processo novo, conforme afirma NOGUEIRA e outros, vem experimentando grandes avanços, nos últimos tempos, principalmente no que tange à máquinas aplicadoras, determinação de dosagens, produtos novos, etc.

No presente curso serão abordados e discutidos os trabalhos desenvolvidos na Universidade Federal de Viçosa, quais sejam, novo sistema medidor, aparelho aplicador muito leve, dosagens mais econômicas e produtos alternativos para termonebulização testados com eficiência no combate à três espécies de saúvas.

INTRODUÇÃO

A termonebulização "embora não sendo um processo novo" conforme cita NOGUEIRA et alii (11) vem gradativamente sendo desenvolvida nos últimos tempos.

Em tempos antigos, conforme se pode ver nos trabalhos de AUTUORI (2), SNIPES & VANETTI (17) e DONAYRE (6) entre tanto outros, a termonebulização era feita por aparelhos bastante rústicos, geralmente pesados e a aplicação da fumaça era muito lenta, demorando-se bastante para se combater um formigueiro. Hoje, com aparelhagem motorizada, este combate se faz em poucos minutos, e com a mais alta eficiência dentre todos os processos utilizados para se controlar saúvas.

Dentre os aparelhos, hoje em dia, utilizados para a termonebulização existem basicamente dois tipos, um utiliza-se do gás de cozinha para gerar a fonte de calor que irá formar a "fumaça" e através de um embolo manual empurra-se a "fumaça" para o interior do formigueiro. E no outro tipo, usa-se um pequeno motor à gasolina, de dois tempos, que serve além de fonte de calor como elemento para Zempurrar a fumaça para os ninhos".

Sobre este segundo tipo, o setor de Entomologia, juntamente com o Departamento de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Viçosa vem a longo tempo trabalhando em melhorar a aparelhagem aplicadora de formicidas termonebulizáveis. Assim hoje, já existe um aparelho bem prático, com testes em grandes áreas florestais de Minas Gerais.

Neste aparelho trabalhou-se nos diversos segmentos do mesmo, assim, primeiramente foi desenvolvido, por NOGUEIRA & CRUZ (16), um dispositivo dosador de formicidas apropriadas para a termonebulização. Este dispositivo é de grande utilidade pois através dele pode-se medir as quantidades necessárias para determinadas áreas de terra solta. Esta importância foi maior, quando da existência dos clorados, pois, nos diversos trabalhos de NOGUEIRA et alii (11), (12), (13), chegou-se à determinações bem precisas BRANDAO (3) considera-a como um processo muito econômico para o combate às saúvas.

Em Viçosa, o Setor de Entomologia vem desde muito tempo se dedicando ao estado de termonebulização, assim NOGUEIRA et alii (11), (12), (13), (14), (15), na procura primeiramente de dosagens mais econômicas dos clorados (até seu banimento), depois de produtos alternativos aos clorados, como carbamatos, piretroides, fosforados e fungicidas.

De todos os formicidas testados somente os fosforados malathion, sumithion e fention mostraram-se eficientes até então.

Estes fosforados entretanto, que deveriam apresentar talvez,

um impacto mais rápido aos formigueiros, as vezes isto não ocorre inicialmente, mas com determinado número de dias (geralmente mais de 30 dias).

Em vista disto, as firmas tem procurado associar produtos, como os piretróides, para causar um impacto inicial maior sobre as colônias. Em experimentos de Viçosa, parece ser este o caminho certo. Os resultados serão publicados brevemente.

O setor de Entomologia na associação com o Departamento de Entomologia Agrícola da Universidade Federal de Viçosa tem também desenvolvido a termonebulização acoplada à outras máquinas, assim, CRUZ et alii (5) fizeram adaptações bastante interessantes, em motocicleta, aumentando a maneabilidade desde processo, com boa economia, em reflorestamento de cerrados.

Os trabalhos com termonebulização prosseguem em Viçosa, e seus resultados serão publicados o mais rápido possível para o conhecimento dos técnicos que labutam no controle de saúvas.

BIBLIOGRAFIA

- ALVES, J. E. M. - Métodos de combate às formigas dos gêneros *Atta* e *Acromyrmex* na Aracruz. Belo Horizonte, IBDF/IPEF. 11p. 1979.
- AUTUORI, M., Instruções para o combate à "Saúva".
O Biológico, São Paulo, 8:266-69. 1936.
- BRANDAO, H. A. - Uma nova arma contra as Saúvas.
O Ruralista, Belo Horizonte (junho): 4. 1977.
- COUTO, L.; ZANUNCIO, J. C.; ALVES, J. E. M.; CAMPINHOS JR.; E.; SORESINI, L.; VARGAS, J. A. - Avaliação da eficiência e custos do *Atta sexdens rubropilosa* através do sistema Termo-nebulizador, na região de Aracruz-ES.
Revista Árvore, Viçosa, 1(1):9-16. 1977.
- CRUZ, J. M.; da, NOGUEIRA, S. B.; PEREIRA, A. R.; NEWES, B. O. - adaptação de uma motocicleta para termonebulização no controle de formiga Saúva (*Atta* spp.), em áreas reflorestadas de cerrado. Revista Árvore. 8(2):104-111. 1984.
- DONAYRE, J. A. J. - Métodos de controle de uma formiga *Atta cephalotes*.
Lima, Agron. 20(81): 21-50. 1955.
- GALLO, D.; NAKANO, O.; NETO, S. S.; CARVALHO, R. P. L.; BATISTA, G. C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B. - Manual de Entomologia Agrícola. São Paulo, Ed. Agronômica Ceres. 516p. 1978.

MARICONI, F. A. M. - INSTITUTO DE PESQUISAS E ESTUDOS FLORESTAIS.

As saúvas. Circular Técnica, nº 77, 11 p. 1979.

MENDES FILHO, J. M. A. - INSTITUTO DE PESQUISAS E ESTUDOS FLORESTAIS.

Técnica de combate às formigas. Circular Técnica, nº 75, 11p. 1979.

SNIPES, T. B. & VANETTI, F., Experiências sobre o combate à formiga saúva *Atta sexdens* (L. 1758) (Hymenoptera: Formicidae). Revista de Entomologia, vol. 12, nº 1-2, p 1-32. 1941.

Sebastião Bastos Nogueira

V.P.SILVA (UNESP-BOTUCATU) - VOCÊ FEZ ALGUMA ESCAVAÇÃO EM ALGUMA ESPÉCIE DE Atta OU Acromyrmex PARA VERIFICAR ALGO SOBRE ESTRUTURA DOS MESMOS?

Essa estrutura do ninho, acho que é um ponto extremamente falho nosso que nós não conhecemos muito bem, o professor Mariconi tem um trabalho mas parece ser somente de formigueiros iniciais, parece que de formigueiros mais velhos nós não temos, é uma falha muito grande para um combate a formigas, temos verificado na região de Viçosa depois de muito tempo que Atta levigata, cabeça de vidro, faz suas rosetas bastante distantes nos lembrando capiguara, que nós não temos lá. Mas levigata está nos batendo depois desses anos todos para a gente realmente identificar com segurança um formigueiro, porque elas estão fazendo rosetas com terra solta distante, 20 metros ou mais sendo do mesmo formigueiro, então daí a minha colocação inicial que realmente é uma falha muito grande. Agora sobre a abertura de formigueiro lá em Viçosa nós não abrimos formigueiros, nós só perfuramos e isso nós aprendemos com nosso antigo Prof. Frederico Vanetti que era uma pessoa altamente criteriosa, ele me ensinou uma coisa quando comecei a trabalhar com formigas, ele falou o seguinte: "Abrir e sondar é a mesma coisa" e hoje eu vou um pouco mais longe do que o Professor Vanetti nos ensinou, eu acho que sondar é melhor que abrir. Nós verificamos na CENIBRA lá em Minas que formigueiros que foram abertos, aparentemente mortos, a colônia já muito combalida, eles pensavam que o formigueiro estava morto, então isso vem fortalecer a idéia de que não se deve abrir formigueiros, a sonda é suficiente, porque eu acho a sonda melhor, nós sabemos, que aquele sistema é tudo interligado, então se nós vamos fazendo as escavações, nós podemos obstruir canais e isso eu estou falando de formigueiros velhos, colônias combalidas que podem mascarar muitas vezes os resultados, enquanto que quando nós sondamos nós jogamos-a diretamente a grandes profundidades, e isso, causa um impacto muito grande na sociedade, e realmente a uma resposta mais firme do que realmente escavar, e nós trabalhamos sempre com a escavação com um furo a cada 3 metros com a sonda JP, ou as vezes, na região de Cerrado por ter uma camada extremamente dura que com a sonda JP é muito difícil, trabalharmos com a lança, essa lança, inclusive é feita por uma firma de Minas, Agro Minas e isso possibilita, inclusive um macete muito interessante que é um sistema de espelho, a gente joga luz no interior dessa profundidade e rapidamente a gente observa, se o formigueiro está vivo ou morto, com o sistema de

ORLANDO LOBOSQUE (SUZANO) - COM RELAÇÃO AOS TERMONEBULÁVEIS QUE ESTÃO NO MERCADO EM SUBSTITUIÇÃO AOS CLORADOS, AS DOSAGENS LETAIS TÊM O MESMO CUSTO QUE OS SIMILARES CLORADOS? E QUAL O PESO DO TERMONEBULIZADOR DESENVOLVIDO POR VOCÊS?

O peso é 6 kg, mais ou menos 1/3 do peso dos tradicionais. Na questão de custo, como não se pode usar os clorados, eles estão proibidos então o que nós vamos ter que usar é os produtos permitidos, nós temos que saturar o formigueiro. Nós verificamos na região de Viçosa que a saturação de um formigueiro variava de 2,3 cc/m² até 3,7 cc/m², verificamos também que na região de Cerrado esses números são bem maiores, eu não sei na região de Suzano como é o comportamento, qual é o tipo de solo que isso vai variar, pela vivência nossa pela prática nós já verificamos que ocorrem diferenças marcantes, de região para região. A região do Cerrado de Minas Gerais é extremamente grande chega as vezes o número que temos, é 6, até 7 ml/m², agora já se chegou a números maiores.

lança ou mesmo a sonda JP dá alguma idéia, mas com o sistema de lança que dá um furo maior então dá perfeitamente para a gente observar nas profundidades e mais rapidamente, então a gente acelera a coisa no campo jogando luz no interior.

ALOIR R. DA SILVA (FLORESTAS RIO DOCE S/A.) - O USO DE TERMONEBULIZAÇÃO É SEM DÚVIDA UMA TÉCNICA MUITO EFICIENTE NO COMBATE ÀS FORMIGAS. ESTAMOS OBSERVANDO QUE ESTÃO SENDO DESENVOLVIDOS APARELHOS PARA AUMENTAR A EFICIÊNCIA, MAS TENHO NOTADO QUE A PREOCUPAÇÃO QUANTO A INTOXICAÇÃO DO HOMEM, NÃO ESTÁ SENDO LEVADA EM CONSIDERAÇÃO. QUAL SUA PREOCUPAÇÃO SOBRE A INTOXICAÇÃO DO HOMEM, OU SEJA, DO APLICADOR?

Logicamente que estes termonebulizadores principalmente os atuais são fosforados, e logicamente oferecem um perigo de uma intoxicação mais rápida, isto é um perigo potencial que existe, agora, é necessário o uso de máscara, eu duvido que tenha alguém aqui, de firma de reflorestamento, que está lá no campo, que coordena trabalho de campo, se eles conseguem, fazer com que o aplicador ponha a máscara, se não põem a máscara, é um perigo realmente, eu acho que estar chamando a atenção para isto é extremamente importante, e nós temos necessidade de observar isso porque o perigo foi aumentando, e eles não usam máscaras, na época mais quente então não tem jeito, mas é uma coisa que o pessoal de campo vai ter que cobrar mais de perto.

JOSÉIVALDO - DOS FUNGICIDAS CITADOS, PODERIA SER INFORMADO O PERCENTUAL, DE RESULTADO POSITIVO: 1. MELAFOG, 2. SUMIFOG, 3. FENTION.?

Bem, dos fungicidas do "Captan" nós chegamos a obter 50% de mortalidade das colônias, como é uma mortalidade ainda insuficiente para ser indicada como formicida, nós temos ainda continuado a experimentação como eu disse, inclusive, é um dos trabalhos a ser desenvolvido pelo grupo de formigas agora, para o Melafog e Sumifog todos eles apresentam o controle acima de 50% portanto, eles podem ser perfeitamente indicados como formicidas.

JOSÉ A. REZENDE (INDUSFLORA REF. S/A.) - EMBORA UM POUCO FORA DO TEMA ESPECÍFICO, GOSTARIA DE SABER: QUAL O RAIO DE AÇÃO DE UM SAUVEIRO ADULTO? ATÉ QUE DISTÂNCIA AS SAÚVAS PODEM SE DESLOCAR ATRÁS DE SUBSTRATO?

Na região de Cerrado, nós tínhamos a idéia de que seria 200m, de pois se estendeu para 300m, 400m, agora a distância mais longa que nós já tivemos notícia e não só em literatura, mas também na prática, foram 800m na região de Cerrado em Minas Gerais.

TERMONEBULIZAÇÃO E ISCAS GRANULADAS EXPERIMENTAIS CONTRA AS SAÚVAS

Francisco A. M. Mariconi

As informações aqui apresentadas resumidamente foram obtidas em experimentação de campo. Em todos os trabalhos, exceto num deles, foram usadas colônias de "saúva-parda" *Atta capiguara* Gonçalves, 1944; na exceção, os ninhos eram de "saúva mata-pasto" *Atta bisphaerica* Forel, - 1908. Essas duas espécies cortam plantas monocotiledôneas.

Várias experiências foram realizadas no município de São Pedro mas, a maioria, teve como local o município de Santa Maria da Serra. Apenas um dos trabalhos foi realizado em Piracicaba (neste caso, a saúva foi *A. bisphaerica*).

No município de Piracicaba, a experimentação de saúvidas está se tornando muito difícil; a cada ano, diminuem os saúveiros. Por essa razão, transferimos nossos serviços para São Pedro e deste, para Santa Maria da Serra. Assim, os ensaios vão sendo instalados cada vez mais longe de Piracicaba. Atualmente, mesmo em São Pedro e Santa Maria da Serra - as colônias de saúva vão se tornando raras.

Num dia de instalação de um campo de trabalho podia-se terminar outro; a aplicação podia também abranger mais de um produto. Por esses motivos, uma determinada data pode aparecer duas e até três vezes nos diferentes ensaios aqui relatados.

Em termonebulização, vários foram os aparelhos empregados: como regra, obtiveram-se bons resultados com o inseticida fosforado fention cujos ensaios já foram publicados. Os demais foram, na quase totalidade, um fracasso imenso, tanto em termonebulização, como em iscas granuladas.

A termonebulização era realizada de manhã, no meio do dia e à tarde. A aplicação das iscas granuladas era efetuada bem de tarde, geralmente depois das 17,00 horas. À noite, abrangendo a madrugada, faziam-se as primeiras observações sobre a aceitação, recusa, devolução, etc. dos grânulos pelas formigas

A saúva *A. bisphaerica* é a que mais devolve ou não carrega iscas granuladas; no ensaio realizado, entretanto, a aceitação foi enorme e quase não houve devolução dos grânulos para a superfície do solo.

Desejamos agradecer aos seguintes proprietários que possibilitaram os nossos serviços: sr. Wilson Guimarães da Silva (Fazenda Canto

Chorado), sr. Carlos Eduardo Azevedo (Fazenda Até Que Enfim) e sr. Erolides R. Martello (Fazenda Santa Teresa e Fazenda Martello), as quatro em São Pedro, SP e, ainda, sr. José Luiz Coletta, dono da Fazenda São João, em Santa Maria da Serra, SP.

FENTIOM

Vários ensaios foram realizados com termonebulização do inseticida fosforado fentiom. Como regra, os resultados foram bons. Como os trabalhos já foram publicados nada será descrito aqui. Ver MARICONI (1986).

Quadro 1 - Formigueiros de *A. capiguara* termonebulizados com: a) óleo diesel; b) diazinom + diclorvós + óleo diesel; c) deltametrina + óleo diesel.

Nº	AREA (m ²)	TRATAMENTO	DOSAGEM (cm ³ /m ²)	RESULTADO
1	31	óleo diesel	3	vivo
2	34	" "	3	vivo
3	42	" "	3	vivo
4	97	" "	3	vivo
5	42	" "	3	vivo
6	17	" "	3	vivo
7	55	diazinon + diclorvós + óleo diesel	5	vivo
8	12	" " "	5	vivo
9	79	" " "	5	vivo
10	34	" " "	5	vivo
11	40	" " "	5	vivo
12	31	" " "	5	vivo
13	24	" " "	5	vivo
14	12	deltametrina + óleo diesel	5	vivo
15	19	" "	5	vivo
16	70	" "	5	vivo
17	72	" "	5	vivo
18	23	" "	5	vivo
19	39	" "	5	vivo
20	40	" "	5	vivo

Quadro 2 - Termonebulização de formigueiros de *A. capiguara* com etiom + óleo (diesel ?).

Nº	ÁREA (m ²)	DOSAGEM (cm ³ /m ²)	APLICAÇÃO (olheiros)	RESULTADO
1	71	3	1	vivo
2	24	3	1	vivo
3	20	3	1	vivo
4	39	3	1	vivo
5	38	3	1	vivo
6	24	3	1	vivo
7	81	3	3	vivo
8	65	3	1	vivo
9	95	6	1	vivo
10	28	6	1	vivo
11	23	6	1	vivo
12	61	6	1	vivo
13	69	6	1	vivo
14	12	6	2	vivo
15	30	6	1	vivo
16	49	6	2	vivo



Quadro 3 - Termonebulização de formigueiros de *A. capiguara* com delta - metrina + óleo diesel.

Nº	ÁREA (m ²)	DOSAGEM (5cm ³ /m ²)	APLICAÇÕES (olheiros)	RESULTADO
1	25	fraca	1	vivo
2	40	fraca	2	vivo
3	28	fraca	1	vivo
4	24	fraca	1	vivo
5	38	fraca	1	vivo
6	38	fraca	1	vivo
7	20	fraca	1	vivo
8	60	fraca	2	vivo
9	74	fraca	2	vivo
10	123	fraca	3	vivo
11	97	forte	2	vivo
12	24	forte	1	morto
13	67	forte	1	vivo
14	47	forte	1	vivo
15	60	forte	1	morto
16	36	forte	1	morto
17	39	forte	1	vivo
18	30	forte	2	vivo
19	38	forte	1	vivo
20	36	forte	2	vivo

Quadro 4 - Piretróide deltametrina mais óleo diesel (1,6 cm³/m²) ter - monebulizados em formigueiros de *A. capiguara*.

Nº	ÁREA (m ²)	APLICAÇÕES (olheiros)	RESULTADO
1	55	1	vivo
2	14	1	vivo
3	51	1	morto
4	70	1	vivo
5	14	1	vivo
6	68	1	morto
7	49	1	vivo
8	14	1	morto
9	23	1	vivo

Quadro 5 - Naledo + aditivo + óleo diesel (2,683 cm³/m²) contra A. ca -
piguara.

Nº	ÁREA (m ²)	APLICAÇÕES (olheiras)	RESULTADO
1	53	2	vivo
2	20	1	vivo
3	48	1	vivo
4	21	1	vivo
5	82	3	vivo
6	32	1	vivo
7	86	3	vivo
8	76	2	vivo
9	53	3	morto ?
10	44	1	vivo
11	57	1	vivo

Quadro 6 - Termonebulização de formigueiros de *A. capiguara* com fenitrothion a 20%, à razão de 2 cm³/m².

Nº	ÁREA (m ²)	APLICAÇÕES (olheiros)	RESULTADO
1	32	1	vivo
2	22	1	vivo
3	38	1	vivo
4	17	1	vivo
5	34	2	vivo
6	31	1	vivo
7	37	1	vivo
8	42	2	vivo
9	36	1	vivo
10	44	1	vivo
11	35	1	vivo
12	27	1	vivo

Quadro 7 - Termonebulização de formigueiros de *A. capiguara* com ben - diocarbe 25% (1 volume) + óleo diesel (1 volume) à razão de 3 cm³/m² (0,375 g IA/m²).

Nº	ÁREA (m ²)	APLICAÇÕES (olheiros)	RESULTADO
1	18	1	morto
2	14	1	vivo
3	52	2	vivo
4	84	2	vivo
5	66	2	vivo
6	74	2	morto ?
7	36	1	morto
8	23	1	vivo
9	30	1	vivo

Quadro 8 - Termonebulização de formigueiros de *A. capiguara* com fenvalerato 2% (2 cm³/m²) e alfacipermetrina 0,5% (2 cm³/m²).

Nº	ÁREA (m ²)	TRATAMENTO	RESULTADO
1	36	fenvalerato	vivo
2	18	"	vivo
3	65	"	vivo
4	107	"	vivo
5	74	"	vivo
6	131	alfacipermetrina	morte
7	165	"	morte
8	95	"	morte
9	32	"	morte
10	27	"	morte
11	43	"	morte

ÓLEO DIESEL, DIAZINOM + DICLORVÓS E DELTAMETRINA

Quadro 1 -: aplicação feita a 03 de setembro de 1980 e encerramento a 13 de junho de 1981. Os formigueiros estavam em imensa pastagem da "Fazenda Até que Enfim", do sr. Carlos E. Azevedo, município de São Pedro, Estado de São Paulo. Termonebulizador usado: "Takashi". Misturas usadas: a) diazinom técnico (20 cm³) + diclorvós técnico (5 cm³) + óleo diesel (975 cm³); b) piretróide 0,2% (250 cm³) + óleo diesel (750 cm³). Das duas misturas usaram-se 5 cm³/m². Onde se usou apenas o óleo diesel foram 3 cm³/m². O diazinom técnico tem, no mínimo, 95% de pureza e o diclorvós técnico, 92% ou mais de pureza.

Os resultados foram péssimos; apesar da grande maioria dos formigueiros permanecer inativa por certo tempo, no encerramento todos estavam vivos.

ETIOM

Quadro 2 -: aplicação a 18 de outubro de 1980, em loteamentos nos arredores da Cidade de São Pedro, São Paulo. Termonebulizador "Takashi". A aplicação foi muito difícil, visto a formulação ser adequada: com frequência, o serviço era interrompido para se limpar o aparelho e nessa operação perdia-se parte da mistura que deveria ser introduzida no formigueiro. A mistura tinha 10% de etiom e um óleo não conhecido. Nenhum formigueiro morreu.

DELTAMETRINA

Quadro 3 -: aplicação a 08 de novembro de 1980 e encerramento a 13 de junho de 1981 (218 dias após a aplicação). Fazenda São João, município de Santa Maria da Serra, São Paulo, de propriedade do sr. José L. Coletta. Mistura usada: deltametrina 0,2% + óleo diesel. Na dosagem forte, a proporção foi, respectivamente, de 1 volume do piretróide mais 3 volumes do óleo diesel; na dosagem fraca, a proporção foi de 1: 7. Ambas as dosagens foram usadas à razão de 5 cm³/m² (portanto, 1,25 mg e 2,50 mg de IA (deltametrina) por metro quadrado). Sob a dosagem forte três saúveiros morreram.

DELTAMETRINA

Quadro 4 -: aplicação em 06 de agosto de 1981. Fazenda São João, do sr. José L. Coletta, município de Santa Maria da Serra, São Paulo. Final do ensaio em 20 de janeiro de 1982.

Todas as colônias eram de *A. capiguara*. Aparelho usado para a termonebulização: "Yanmar". Mistura preparada para ser aplicada: deltametrina 0,2% (1 volume) + óleo diesel (2 volumes). Desta mistura, foram aplicados 1,6 cm³/m² (1,065 mg de IA por metro quadrado). No final, vários saueiros estavam em atividade e diversos estavam aparentemente inativos: a escavação demonstrou que três deles estavam mortos. Desejava-se, a princípio, usar dosagem mais alta que, por motivos técnicos, não foi possível.

NALEDE

Quadro 5 -: aplicação em 22 de agosto de 1981. Fazenda São João, do sr. José L. Coletta, município de Santa Maria da Serra, São Paulo. Final em 13 de janeiro de 1982. Todos os ninhos eram de *A. capiguara*: vários deles ficaram bastante tempo aparentemente inativos, dando a impressão de que a mortalidade seria relativamente alta. Ao término dos serviços, entretanto, apenas uma colônia estava aparentemente paralisada.

A formulação usada foi: nalede técnico (0,5 l) + aditivo (0,15 l) + óleo diesel (4,35 l). Pretendia-se aplicar 3 cm³ dessa mistura por metro quadrado de saueiro mas, na realidade, a aplicação abrangeu 2,683 cm³ (média).

FENITROTION

Quadro 6 -: aplicação em 28 de agosto de 1981 e encerramento em 13 de janeiro de 1982. Saueiros localizados em pastagem, alguns na "Fazenda Canto Chorado", do sr. Wilson G. Silva e outros na "Fazenda Até que Enfim", do sr. Carlos E. Azevedo, município de São Pedro, São Paulo. Ao fenitrotion não se misturou óleo.

Termonebulizador usado: "Takashi". Resultados negativos: nenhum formigueiro foi morto.

BENDIOCARBE

Quadro 7 -: aplicação realizada a 28 de outubro (alguns ninhos) e a 06 de novembro de 1982 (outros). Encerramento a 10 de maio de 1983. Dois saueiros aparentemente estavam mortos (não foram escavados) e um deixou dúvidas. Fazenda São João, do sr. José L. Coletta, município de Santa Maria da Serra, S. Paulo.

A mistura, em partes iguais, do bendiocarbe + óleo diesel, era muito viscosa, de aplicação muito demorada. Termonebulizador usado: "BA-30" (da Biagro-Velsicol).

FENVALERATO E ALFACIPERMETRINA

Quadro 8 -: aplicação realizada a 23 de abril (os primeiros -

oito ninhos) e 04 de julho de 1983 (colônias 9 a 11). Os formigueiros submetidos ao fenvalerato paralisaram sua atividade externa, mas voltaram à atividade mais tarde. Os tratados com alfacipermetrina desde o início permaneceram inativos, jamais dando sinais de vida. O encerramento dos trabalhos deu-se a 03 de setembro de 1983 (no caso de fenvalerato) e 12 de agosto de 1984 (os submetidos à alfacipermetrina). Dos seis saueiros termonebulizados com a alfacipermetrina, por sorteio foram abertos três: n^{os} 8, 9 e 11. A alfacipermetrina mostrou-se, portanto, muito promissora para ser novamente pesquisada. Saueiros em pastagem, parte na Fazenda Santa Teresa e parte na Fazenda Martello, ambas do sr. Erotildes R. Martello.

Quadro 9 - Saueiros de *A. bisphaerica* submetidos à Isca Berlimed III, à base de SN-72129.

N ^o	ÁREA (m ²)	ISCA (%)	RESULTADO
1	25	0,5 *	vivo
2	49	0,5 *	vivo
3	88	0,5 *	vivo
4	64	0,5 *	vivo
5	53	0,5 **	vivo
6	25	0,5 **	vivo
7	71	0,5 **	vivo
8	23	0,5 **	vivo

* saueiros 1 a 4: submetidos à isca formulada com 1% do pó molhável 50%.

** saueiros 5 a 8: tratados com isca feita com 0,5% do inseticida técnico.

ISCA MULTAMAT

Aplicação em 17 de agosto de 1978. Isca à base de bendiocarbe, com 0,1%, 0,05% e 0,025% de ingrediente ativo, à razão de dez gramas de granulado por metro quadrado de formigueiro. Fazenda Canto Chorado, município de São Pedro, São Paulo, do sr. Wilson G. Silva. Encerramento: 10 de março de 1979. Os saueiros eram de *A. capiguara*, em número de vinte. Somente dois saueiros estavam aparentemente mortos; 18 estavam bem vivos. A aceitação da isca, pelas formigas, não foi boa.

ISCA DELNAVE

A base de inseticida delnave. Seis saueiros de *A. capiguara* foram submetidos à ela: 03 foram tratados com isca a 0,1% de ingrediente ativo (áreas de 17 a 64 m²) e 03 outros à isca com 0,3% de delnave (áreas de 12 a 37 m²). Aplicação em 28 de agosto de 1981 e final em 13 de janeiro de 1982. Um saueiro estava aparentemente morto e, os demais, vivos. Horário de aplicação da isca: das 16,00 às 18,15 h (incluídos os ninhos da Isca Berlimes I, relatada a seguir). Nas duas primeiras leituras - (21,00 às 23,30 h e 0,45 às 2,40 h da madrugada) a devolução era intensa até por olheiros onde nada se aplicara. Fazenda São João, Santa Maria da Serra, SP, do sr. José L. Coletta.

ISCA BERLIMED (I)

Nove formigueiros de *A. capiguara* foram tratados com esta isca contendo 0,5%, 1,0% e 1,5% de bendiocarbe (03 colônias para cada concentração). Áreas de 12 a 137 m². A aplicação foi feita no maior número possível de olheiros de alimentação. Em alguns olheiros, os grânulos não foram aceitos; em outros, levaram tudo para dentro. Leituras feitas das 21,00 às 23,00 hs e depois, das 0,45 às 2,40 hs mostraram que a devolução era muito intensa. Três saueiros (um para cada concentração) estavam aparentemente mortos, não se interessando escavá-los. Por ocasião da aplicação desta isca aplicou-se também a Isca Delnave, citada anteriormente. Aplicação em 28 de agosto de 1981, das 16,00 às 18,15 hs; encerramento dos trabalhos em 13 de janeiro de 1982. Fazenda São João, município de Santa Maria da Serra, SP, do sr. José L. Coletta.

ISCA BERLIMED (II)

Quinze formigueiros de *A. capiguara* foram tratados com grânulos com 0,5%, 1,0% e 1,5% de um pó molhável com 50% de bendiocarbe (05 ninhos por concentração). Áreas de 17 a 83 m². Leituras feitas à noite e de madrugada mostraram que poucos grânulos foram aceitos pelas formigas sendo, depois devolvidos.

Aplicação em 06 de maio e encerramento em 03 de dezembro de

1983. Na colocação das iscas (10 g/m²) procurou-se o maior número possível de olheiros de alimentação. Nenhuma colônia morreu e quando os serviços foram encerrados, a maioria apresentava atividade externa intensa. Fazenda São João, em Santa Maria da Serra, SP. do Sr. José L. Coleta.

ISCAS BERLIMED (III)

Quadro 9 --: oito sauveiros de *A. bisphaerica* (saúva mata-pasto) localizados em loteamentos, nos arredores de Piracicaba, SP, foram submetidos à isca granulada feita com SN-72129, conhecido como "Pact" na República Federal da Alemanha. Produto do grupo dos triazóis. A isca foi feita com o produto técnico e com o pó molhável a 50%.

Aplicação dos granulados em 08 de outubro de 1983 e encerramento em 07 de julho de 1984. Após a aplicação dos granulados, leituras feitas à noite e de madrugada mostraram que a ceitação pelas formigas, foi excelente; em vários sauveiros, até os soldados tomaram parte no carregamento dos grânulos. A devolução para a superfície do solo foi nula ou praticamente nula. Entretanto, os sauveiros voltaram à atividade mas todos eles demonstravam, após 09 meses, estar com atividade muito reduzida. A excelente aceitação e não devolução são fatos raros em *Atta bisphaerica*. Esse granulado deve ser pesquisado novamente pois, aparentemente, parece ser muito promissor.

ISCA SIR - 8514

Doze colônias de *A. capiguara* foram submetidas a 04 concentrações de triflumurom (03 colônias para cada concentração). Áreas de 16 a 69 metros quadrados (10 g/m²). Aplicação em 01 de outubro de 1983 e encerramento em 03 de fevereiro de 1984. Três sauveiros estavam aparentemente mortos (de 03 concentrações diferentes) e os demais, bem vivos. Fazenda São João, município de Santa Maria da Serra, SP, do Sr. José L. Coleta.

OUTROS DEFENSIVOS

Em termonebulização: profenofós e monocrotofós. Produtos de difícil aplicação. Poucas colônias de *A. capiguara* submetidas a eles, sem resultado.

Em iscas: ISCA MV-678 (à base de inibidor de formação de quitina). ISCAS EL-413 e EL-468, também à base de inibidores de formação de quitina.

BIBLIOGRAFIA CITADA

MARICONI, F. A. M. 1986. Termonebulização de fentiom contra a saúva par da Atta capiguara Gonçalves, 1944. Grupo Trabalho de Formigas Corta deiras - Piracicaba SP, Boletim nº 3: 913.

PALESTRANDO

Francisco de A. M. Mariconi

LUIS CARLOS FORTI (UNESP - BOTUCATU) - OS GASES, NO CASO DA TERMONEBULIZAÇÃO, CHEGAM A ATINGIR TODAS AS CÂMARAS DE UMA COLÔNIA ADULTA?

Não sabemos responder exatamente; sabemos que, em saueiros tidos como mortos (pelo exame da superfície), quando escavados conforme as necessidades, podem atingir profundidades superiores a 3 metros. Se as panelas estiverem mortas, não acreditamos que isto seja uma prova de que os gases tenham chegado lá; supondo-se que a rainha estivesse morta a 2 metros de profundidade, então as panelas situadas a 3, 4 e mais metros de profundidade também morreriam, principalmente por que esperamos meses e meses para dar tempo ao saueiro de voltar a sua atividade normal, caso esteja vivo. Logo, não podemos garantir em absoluto que os gases vão chegar até o fim do saueiro, não temos nenhuma prova disto, apesar da escavação de muitos saueiros termonebulizados.

HÉLIO KIL FILHO (SOCIEDADE AGRÍCOLA SANTA HELENA) - SABEMOS QUE O BROMETO DE METILA É EFICIENTE COMO SAUVICIDA, APESAR DO SEU CUSTO ELEVADO. PASTILHAS DE GASTOXIN OU PHOSTOXIN PARECEM SER EFICIENTES NO COMBATE A CUPINS. GOSTARIA DE SABER SE EXISTE ALGUNS EXPERIMENTOS COM ESTES PRODUTOS COMO SAUVICIDAS OU SE O SENHOR SUGERE ALGUMA FORMA DE APLICAÇÃO DESTES PRODUTOS?

Nós temos várias experiências, três publicadas que dizem que a pastilha pequena de fosfina (comprimido) é uma coisa teoricamente magnífica, por que devido ao seu pequeno tamanho, é muito fácil de soltá-la nos canais, mas não mata o saueiro. Houve um cearense, o Dr. Francisco Walter Vieira que fez experiências com as saúvas do norte para ver se as pastilhas de fosfina matavam ou não os saueiros. Ele fez buracos no solo e colocou as pastilhas de fosfina diretamente no chão, ou na parede, a uma determinada altura, e colocou saquinho de filó com saúvas no fundo do buraco ou na parede em posição superior as pastilhas de fosfina, e deixou buracos livres ou tampados. Notou que quando estava tudo fechado a pastilha de fosfina matava perfeitamente a saúva. Mas em condições normais de um saueiro, não as matava. E temos, também, algumas notícias verbais do Professor Sebastião Nogueira, de Viçosa, que já usou as pastilhas de fosfina obtendo, igualmente, resultados negativos.

ENG. LUIZ GUILHERME (EUCATEX FLORESTAL) - UM SAUVEIRO "DESATIVADO" POR AÇÃO DE UM FORMICIDA TIPO ISCA QUALQUER QUE NÃO VENHA A MORRER, DEPOIS DE ENTRAR NOVAMENTE EM ATIVIDADE, ELE SEMPRE REJEITARÁ O MESMO TIPO DE ISCA?

Bem, de acordo com os trabalhos de Elpidio Amante, já falecido, colocando-se uma isca "X" perto de um sauveiro, ou porque a isca estava em pequena quantidade, ou porque as formigas não carregaram o suficiente, a quantidade que entrou no ninho foi insuficiente para matar o sauveiro, a isca apenas fez um rebuliço dentro do ninho, mas não matou a colônia. Ele verificou que, como as formigas "guardam na memória", era necessário esperar mais ou menos sessenta dias para colocar novamente a isca "X" no mesmo sauveiro para as formigas levarem. Por que? Porque num sauveiro todos os dias nascem formigas e todos os dias morrem. Então colocando-se, hoje, uma isca em um sauveiro, as formigas levam uma parte e não morrem, logo elas "guardam" que aquilo é material nocivo. Mas amanhã já haverá uma pequena quantidade de formigas que não sabem que aquele material é venenoso, depois de amanhã, mais, daqui a 5, 10, 20 dias mais e, assim, sucessivamente. Ao passo que esperando 2 meses, ainda existirão formigas do dia do tratamento, mas haverá uma grande parte da população jovem. Esse foi o trabalho de Elpidio Amante, onde ele concluiu que é necessário esperar 2 meses para o sauveiro aceitar a isca novamente.

PAULO R. CLAUSEN (USINA NOVA AMÉRICA) - GOSTARIA DE SABER A QUE TEMPERATURA A MISTURA É SUBMETIDA PARA A NEBULIZAÇÃO, E TAMBÉM SE ESTA TEMPERATURA NÃO DESTRÓI AS PROPRIEDADES INSETICIDAS DA MISTURA (DELTAMETRINA) OU OUTROS?

No caso da deltametrina, a firma que se interessou e nos acompanhou no campo foi a Químio. Ela fez experimentação utilizando um cano metálico de aproximadamente 10 ou 12 metros de comprimento, que foi ligado ao aparelho para coletar a falsa fumaça, que foi levada para análise em São Paulo, a fim de se verificar se a deltametrina havia sido decomposta pela temperatura atingida no termonebulizador. Após as análises, foi verificado que a deltametrina não era destruída pela temperatura atingida no termonebulizador.

JOÃO GUERRA (AGROCERES) - QUAL O CRITÉRIO QUE O SENHOR UTILIZA PARA PARALIZAÇÃO DE CORTE DAS FORMIGAS NO CASO DE APLICAÇÃO DE ISCA? SE UM FORMIGUEIRO PERMANECER ATIVO DURANTE OS PRIMEIROS 60 DIAS, PODERÁ FUTURAMENTE SER EXTERMINADO?

Se as formigas estão cortando gramíneas ou dicotiledôneas, perto ou longe, nós não fazemos nada para interromper sua atividade normal. Vamos supor que as formigas vão cortar um pé de eucalipto, seja *Atta laevigata*, seja *Atta sexdens*, nós não fazemos nada para impedi-las. Nós colocamos a isca granulada de tardezinha, que pode variar com o dia e com a época, entre as 16,00 e 19,00 horas, ao lado do carreiro, próximo ao olheiro, às vezes, de um lado, às vezes, de dois, sem interromper o carreiro. Jamais impedimos o serviço de corte de folhas, deixamos que as formigas trabalhem normalmente. Sim, mas é muito mais difícil de acontecer do que o inverso. Já pegamos saueiros paralizados em pastagens de grama batatais, com bastante gado, onde é fácil examinar o solo. No entanto, aquele saueiro aparentemente morto, volta à atividade após um ou dois meses. Isso é muito comum, o inverso, também, acontece, mas é bem menos comum. O que é mais comum é o saueiro abandonar a antiga sede para fazer outra a uns 3, 4, ou 10 metros de distância de distância, permanecendo a antiga área paralizada, o saueiro muda de lugar. Se o saueiro estiver vivo.

AURINO FLORENCIO LIMA (UFRRJ) - SE HOUVESSEM REAPLICAÇÕES NOS FORMIGUEIROS TRATADOS COM DELTAMETRINA, PODERIAM OCORRER EXTIÇÕES DOS MESMOS?

Acreditamos que sim, porque a deltametrina aplicada, uma vez, paralizou saueiros por bastante tempo, imagine em uma segunda aplicação. Mas nunca usamos o mesmo saueiro para duas experiências, nem em termonebulização, nem na aplicação de isca granulada, ou seja, os saueiros que permaneceram vivos foram ficando para trás.

ACÁCIO GERALDO DE CARVALHO (UFRRJ) - O SAUEIRO QUE FOI UTILIZADO PARA UM TESTE DE NOVAS FORMULAÇÕES OU COMBATIDO, MAS ESTÃO ATIVOS, PODEM SER UTILIZADOS PARA NOVOS TESTES?

Alguns autores, por informações verbais, afirmam que depois de muito tempo após a aplicação de inseticida em um saueiro, 2 a 3 anos, o saueiro pode ser experimentado novamente. Como nós tínhamos campos de experimentação com muitos saueiros, pegávamos ninhos que não haviam sofrido tratamento com inseticida. É regra geral, entre os pesquisadores, não utilizar formigueiros já tratados anteriormente com produtos químicos.

BIOLOGIA E TESTES EXPERIMENTAIS COM NOVOS FORMICIDAS PARA O
CONTROLE DE FORMIGAS DOS GÊNEROS ATTA E ACROMYRMEX

Nelson Teixeira de Mendonça (1)

André Milan Neto (2)

Renata Santos de Mendonça (3)

RESUMO

A finalidade deste trabalho, foi o de testar a eficiência de várias formulações formicidas no controle de formigas cortadeiras dos gêneros *Atta* e *Acromyrmex*. Foram tratados no campo aproximadamente 251 formigueiros das espécies *Atta sexdens rubropilosa* Forel, 1908, *Atta laevigata* Fred. Smith, 1858, *Atta bisphaerica* Forel, 1908, *Atta capiguara* Gonçalves, 1944 e *Acromyrmex* spp..

As várias formulações de formicidas testadas foram sempre comparadas com os formicidas em uso na agricultura, em pastagens e reflorestamentos.

Os resultados finais encontram-se registrados nos 12 (doze) quadros que compõe o presente trabalho experimental.

PALAVRAS CHAVES: Trabalho, formulações formicidas, formigas cortadeiras, formigueiros. resultados.

-
- (1) Engenheiro Agrônomo Pesquisador Científico, Seção de Entomologia Geral, Instituto Biológico
 - (2) Engenheiro Agrônomo, Casa da Agricultura de Monte Mor, Divisão Regional Agrícola de Campinas
 - (3) Engenheiro Agrônomo, Bolsista da Cyanamid Química do Brasil S.A., Seção de Entomologia Geral, Instituto Biológico.

SUMMARY

Biology and Experimental tests with new formicides on the control of ants of the genera *Atta* and *Acromyrmex*

The purpose of this research was to test the efficiency of several formulations of formicides on the control of ants of the genera *Atta* and *Acromyrmex*. During the experimental trials were tested approximately 251 nests of the species *Atta sexdens rubropilosa* Forel, 1908, *Atta laevigata* Fred, Smith 1858, *Atta bisphaerica*, Forel 1908, *Atta capiguara* Gonçalves 1944, and *Acromyrmex* spp..

The several formulations of the tested formicides were compared with the formicides naturally used in the agricultural, pastures and forests.

The final results were registered on the 12 (twelve) maps that are showed the present research experimental.

Key Words: Treatment; Product; Formicide; Sauba Ants; Formulations; Nests; Results; Research.

INTRODUÇÃO E RESULTADOS

O presente trabalho visa comprovar que o combate às cortadeiras não deve ser encarado como uma tarefa simples e banal. A sua execução requer alguns conhecimentos dos hábitos da praga e da estrutura dos seus ninhos.

Uma forma alada sexuada fêmeo, chamada içá ou tanajura, após a fertilização por 3 a 5 formas aladas sexuadas machos, chamados bitús, abre um canal no solo, de 12 a 17 centímetros de profundidade, num tempo máximo de 6 a 10 horas. No fundo escava uma câmara com 2 (dois) centímetros e com essa terra tapa o canal inicial, e nesta célula fica encerrada, isolada do exterior, e, nunca mais, em condições naturais voltará à superfície do solo. Esta revoada ou vôo nupcial ocorre nos saueiros do Estado de São Paulo e Estados vizinhos, de setembro a dezembro, às vezes, estendendo-se até fevereiro, dependendo das condições de clima. As proporções de machos, bitús, para fêmeos, içás ou tanajuras é de 6 a 7 do primeiro para um do segundo, a fim de garantir a fecundação de todos os fêmeos.

O aumento desenfreado de saueiros é limitado pela:

- a) ação das aves no vôo nupcial;
- b) da ação das aves e outros inimigos presentes no solo que atacam a içá antes de a mesma terminar o canal inicial;
- c) pela ação no sub-solo de formigas carnívoras, larvas de insetos e vertebrados, como o tatu, que percebendo a içá encerrada na célula, perfura o solo e a devora;
- d) pela ação das intempéries, fortes chuvas que, caindo após a revoada, infiltram-se na célula e afogam a içá nela contida;
- e) pela perda da viabilidade do fungo regurgitado pela içá;
- f) incapacidade de vôo dos fêmeos.

As formigas cortadeiras não se alimentam de partes vegetais que carregam após o corte para o interior de seus ninhos. As formigas alimentam-se de fungo (bolor) e as partes vegetais cortadas e transportadas, servem de canteiros para o crescimento do fungo. As folhas e outras partes vegetais cortadas são submetidas a um tratamento especial, de acordo com a espécie de cortadeira:

- a) reduzidos a pequenos gragmentos e mascados e distribuídos de tal forma a constituir uma massa esponjosa e na sua superfície espalha-se o fungo de que toda a colônia se alimenta: *Atta scydens rubropilosa* (saúvas limão) e *Atta laevigata* (saúvas cabeça de vidro).
- b) reduzidos a pedaços e entrelaçados sobre os quais se desen

volve o fungo de que toda a colônia se alimenta: Atta capiguara (formigas das pastagens) e Atta bisphaerica (formigas mata pasto).

Durante o desenvolvimento da colônia, a mesma permanece isolada do exterior por quatro meses. Nesta época existem no ninho formas adultas, pupas, larvas e ovos. Quando a colônia já conta com 50 a 80 formas adultas estéreis, o canal inicial aberto e tampado pela rainha, é aberto e o saueiro é colocado em contacto com o exterior e as formigas iniciam o corte dos vegetais.

Com 6 meses, ocorre a escavação de uma segunda câmara e a colônia já conta com centenas de indivíduos e assim permanecem até 14 meses, a partir do qual, devido a grande população, outras câmaras são escavadas, obrigando a abertura de novas células e outros canais à superfície do solo.

Com 18 a 20 meses a colônia conta com 10 a 20 olheiros.

Com 20 a 24 meses com 200 a 400 olheiros, e a terra fofa que denuncia a presença do formigueiro é bem visível.

Com 24 a 36 meses, o formigueiro é considerado adulto e pode contar com até 1.000 olheiros em comunicação com o exterior e o monte de terra apresenta dimensões apreciáveis.

CONTROLE: Neste tópico a ser apresentado, descrevemos os métodos, que após cuidadosas experiências realizadas durante os vários anos, demonstraram-se, de fato, os mais eficientes.

Consideraremos que as características que recomendam esses métodos são várias, porém, destacamos as que consideramos mais importantes - simplicidade, eficiência e economia de mão de obra.

As formigas cortadeiras, somente, podem ser controladas com êxito, quando o combate é dirigido aos olheiros "ativos", que se acham na área e periferia do murundú (terra fofa) e que são usados pelas formigas para o transporte de folhas e partes de vegetais. O que precisamos fazer para extinguir de fato uma colônia é destruir-lhe todo o alimento (fungo), as formas jovens (jardineiras) e a rainha.

A maneira mais simples, a mais eficiente e a mais econômica de se chegar a essas panelas é aplicar o formicida nos canais que mais rapidamente se comunicam com elas e que são os que afloram na área do murundú.

Para ter-se uma idéia do tamanho de uma colônia, mede-se a área de terra fofa. Normalmente, quanto maior ela for, maior será o espaço do sub-solo ocupado pelas formigas. Pela simples observação exterior, não temos possibilidade de estabelecer com exatidão o tamanho das zonas de panelas. Melhores resultados de controle são obtidos, quando consideramos sempre maior a colônia, do que ela possa ser na realidade.

Esta última observação, deve ser levada a sério para qualquer tipo de controle a ser escolhido: iscas atrativas, pós secos, líquidos,

concentrados emulsionáveis, gases (brometo de metila), termonebulização.

1. Testes experimentais com Iscas Atrativas

Durante os anos de 1969 e 1986, foram testados, em comparação com iscas atrativas, contendo Dodecacloro, 0,45%, como formicida, os seguintes produtos:

- a) nome comercial: Pro-drone
código: MV 678
ingrediente: -1-(8-methoxy-4.8 dymethynyl)-4-(1-methylethyl) benzene

QUADRO ANEXO Nº 1

- b) nome comercial: Pact
código: SN 72 129
ingrediente: 3-(2-clorophenyl)-3 oxo-2-(4-phenyl-2, 3-dihidrothiazole-2-ylidene)-propionitrile.

QUADRO ANEXO Nº 2

- c) nome comercial: ANDRO
código: CYA 11.520
ingrediente: AC 217,300 (Tetrahydro-5,5 dimethyl-2 (1H) pyrimididone (3-(4(trifluoromethyl)phenyl)-1(2-4(trifluoromethyl)phenyl) ethenyl)-2-propenilidene) hydrazone.

QUADRO ANEXO Nº 3

- d) nome comercial: Isca Formicida Pika Pau
código: SV 1 120
ingrediente: Em fase experimental

QUADRO ANEXO Nº 4

- e) nome comercial: não solicitado - produto natural tóxico
código: AMV 79
ingrediente: Em fase experimental

QUADRO ANEXO Nº 5

2. Testes experimentais com Pós secos

Entre os anos 1985 e 1986, foram testados, em comparação com Heptacloro pó e aldrin pó, como formicidas, os seguintes produtos:

a) Malatol - pó seco 5%

TABELA ANEXA Nº 6

b) Deltametrina - pó seco, várias concentrações

TABELA ANEXA Nº 7

c) SV 2,5% e 5%

nome comercial - não solicitado

TABELA ANEXA Nº 8

3. Testes experimentais com Concentrados Emulsionáveis

Entre os anos de 1985 e 1986, foram testados, em comparação com Heptacloro e Aldrex, como formicidas emulsionáveis, os seguintes produtos:

a) Melatol - 100 C.E.

Aguardando resultado experimental

b) SV 15

nome comercial: não solicitado

Aguardando resultado experimental

4. Testes experimentais com produtos Termonebulizantes

Entre os anos de 1980 e 1986, foram testados, em comparação com Arbinex TN 20-Heptacloro-, como formicida os seguintes produtos:

a) nome comercial: MIPCIN

nome genérico: Isoprocarb

ingrediente: -2-isopropil phenyl-N-methyl carbamate

QUADRO ANEXO Nº 9

b) nome comercial: Decis

nome genérico: Decametrina

ingrediente: -(S)-ciano-m-phenoxibenzyl(1R, 3R)-3-(2,2 dibrovinil)-2,2 dimethyl ciclopropano carbóxilato.

QUADRO ANEXO Nº 10

c) nome comercial: Malation 5% (Malafog)

ingrediente: (O,O dimethyl ditiofosfato de dietil mer captosuccinato)

QUADRO ANEXO Nº 11

Quadro nº 1

Relação dos Formigueiros tratados com Pro-Drone - Código: MV 678-1B.
Regulador de Crescimento.

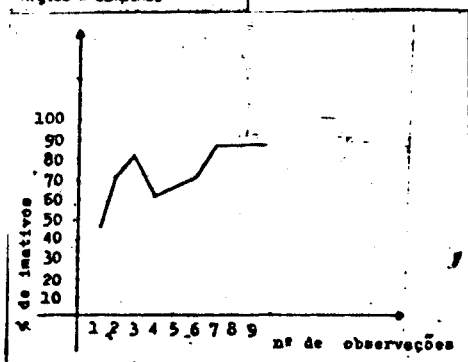
TRATAMENTO ISCA	TEORES %	Nº DOS FORMIGUEIROS	ÁREA m²	QUANTIDADE g	DATA E Nº DE OBSERVAÇÕES EM 1979										
					28/6	30/6	4/7	15/7	22/7	10/8	25/8	10/9	10/10	10/11	
MV 678-1B	0,2	11	30	300	A	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
MV 678-1B	0,2	12	60	600	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
MV 678-1B	0,2	13	40	400	A	A	A	A	A	A	A	I	I	I	I
MV 678-1B	0,2	14	25	250	A	I	I	I	A	A	A	I	I	I	I
MV 678-1B	0,2	15	30	300	A	A	A	I	I	I	I	I	I	I	I
MV 678-1B	0,3	16	30	300	A	A	I	I	A	A	A	I	I	I	I
MV 678-1B	0,3	17	30	300	A	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
MV 678-1B	0,3	18	30	300	A	I	I	I	A	A	I	I	I	I	I
MV 678-1B	0,3	19	50	500	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
MV 678-1B	0,3	20	40	400	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
MV 678-1B	0,4	21	60	600	A	A	I	I	I	I	I	I	I	I	I
MV 678-1B	0,4	22	30	300	A	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
MV 678-1B	0,4	23	40	400	A	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
MV 678-1B	0,4	24	50	500	A	A	I	I	A	I	I	I	I	I	I
MV 678-1B	0,4	25	20	200	A	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
MV 678-1B	0,5	26	20	200	A	A	I	I	I	I	I	I	I	I	I
MV 678-1B	0,5	27	40	400	A	A	A	I	I	I	I	I	I	I	I
MV 678-1B	0,5	28	40	400	A	A	I	I	I	I	I	I	I	I	I
MV 678-1B	0,5	29	60	600	A	A	I	I	I	I	I	I	I	I	I
MV 678-1B	0,5	30	20	200	A	A	I	I	I	I	I	I	I	I	I
					0%	45%	70%	80%	60%	65%	70%	85%	85%	85%	

Data de aplicação: 26/06/79

A = Ativo

I = Inetivo

Região = Campinas



Quadro nº 2

Relação dos Formigueiros tratados com Pact.

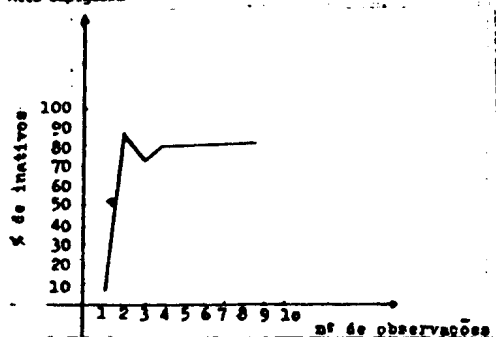
TRATAMENTO ISCA	TEORES %	Nº DOS FORMIGUEIROS	ÁREA m²	QUANTIDADE g	DATA E Nº DE OBSERVAÇÕES EM 1981									
					9/5	10/5	8/6	9/7	9/8	9/9	9/10	9/11	26/11	
SN 72.129	0,25	31	80	800	A	A	I	I	I	I	I	I	I	I
SN 72.129	0,25	32	70	700	A	I	I	I	I	I	I	I	I	I
SN 72.129	0,25	33	100	1.000	A	I	A	A	A	A	A	A	A	A
SN 72.129	0,25	34	100	1.000	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
SN 72.129	0,25	35	90	900	A	A	A	A	I	I	I	I	I	I
SN 72.129	0,50	36	120	1.200	A	A	A	A	I	I	I	I	I	I
SN 72.129	0,50	37	160	1.600	A	A	I	I	I	I	I	I	I	I
SN 72.129	0,50	38	100	1.000	A	A	I	I	I	I	I	I	I	I
SN 72.129	0,50	39	50	500	A	A	I	I	I	I	I	I	I	I
SN 72.129	0,50	40	100	1.000	A	A	I	I	I	I	I	I	I	I
SN 72.129	0,50	41	150	1.500	A	A	I	I	I	I	I	I	I	I
SN 72.129	0,50	42	250	2.500	A	A	A	A	I	I	I	I	I	I
SN 72.129	0,50	43	60	600	A	A	I	I	I	I	I	I	I	I
SN 72.129	0,50	44	100	4.000	A	A	I	A	I	I	I	I	I	I
SN 72.129	0,50	45	100	1.000	A	A	I	I	A	A	A	A	A	A
SN 72.129	1,00	46	90	900	A	A	I	A	A	A	A	A	A	A
SN 72.129	1,00	47	50	500	A	A	I	I	I	I	I	I	I	I
SN 72.129	1,00	48	30	300	A	A	I	I	I	I	I	I	I	I
SN 72.129	1,00	49	100	1.000	A	A	I	I	I	I	I	I	I	I
SN 72.129	1,00	50	50	500	A	A	I	I	I	I	I	I	I	I
SN 72.129	1,50	51	180	1.000	A	A	I	I	I	I	I	I	I	I
SN 72.129	1,50	52	80	800	A	A	I	I	I	I	I	I	I	I
SN 72.129	1,50	53	40	400	A	A	I	I	I	I	I	I	I	I
SN 72.129	1,50	54	60	600	A	A	I	I	I	I	I	I	I	I
SN 72.129	1,50	55	30	300	A	A	A	I	A	A	A	A	A	A
					OK	8%	84%	72%	80%	80%	80%	80%	80%	80%

Data de aplicação: 08/05/81

A = Alivo

Região: Paraguaçu Paulista/Boré

Atta capiguera



QUADRO Nº 3

RELAÇÃO DOS FORMIGUEIROS TRATADOS COM Andro

Código: CXA 11.520

TRATAMENTO ISCA 2%	Nº DOS FORMI- GUEIROS	AREA m²	QUANTIDADE #	DATA E Nº DE OBSERVAÇÕES																
				1980					1986											
				20/4	22/4	28/4	20/5	20/6	20/4	20/5	20/6	20/7	20/8							
CXA 11.520	56	50	500	A	A	I	I	I												
CXA 11.520	57	20	200	A	A	I	I	I												
CXA 11.520	58	30	300	A	A	A	I	I												
CXA 11.520	59	30	300	A	A	I	I	I												
CXA 11.520	60	20	200	A	A	A	A	A												
CXA 11.520	61	40	400	A	A	I	I	I												
CXA 11.520	62	30	300							A	I	I	I	I	I					
CXA 11.520	63	45	450							A	I	I	A	A	A					
CXA 11.520	64	25	250							A	I	I	I	I	I					
CXA 11.520	65	35	350							A	I	I	I	I	I					
CXA 11.520	66	50	500							A	I	I	I	I	I					
CXA 11.520	67	10	100							A	I	I	I	I	I					

OK 0% 65% 83% 83% 0% 100% 100% 83% 83%

Datas das aplicações: 19/04/80

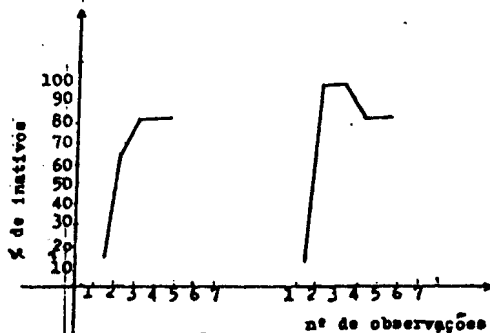
18/04/86

A = Ativo

I = Inativo

Região = Campinas/Borá

Ata capiguara



CUADRO N° 4

RELAÇÃO DOS FORMIGUEIROS TRATADOS COM SV 120-1B

NOME COMERCIAL NAO SOLICITADO

TRATAMENTO ISCA	TEORIAS %	N° DOS FORMI- GUEIROS	AREA m²	QUANTIDA DE g	DATA E N° DE OBSERVAÇÕES EM 1986									
					2/2	3/2	5/2	6/3	6/6	20/4	26/5	20/6	20/7	20/8
SV 120-1B	1	68 SP	20	200	A	A	I	I	I					
SV 120-1B	1	69 SP	25	250	A	A	I	I	I					
SV 120-1B	1	70 SP	10	100	A	A	I	I	I					
SV 120-1B	1	71 SP	30	300	A	A	A	I	I					
SV 120-1B	1	72 V	50	500	A	A	A	I	I					
SV 120-1B	1	73 SR	60	600	A	A	I	I	I					
SV 120-1B	0,5	74 SR	40	400	A	A	I	I	I					
SV 120-1B	0,5	75 V	50	500	A	A	A	I	I					
SV 120-1B	0,5	76 B	40	400						I	I	J	I	I
SV 120-1B	0,5	77 B	20	200						I	I	I	I	I
SV 120-1B	0,5	78 B	40	150						I	I	I	I	I
SV 120-1B	0,5	79 B	70	700						I	I	I	I	I
SV 120-1B	0,5	80 B	50	500						I	J	J	J	J
SV 120-1B	0,5	81 B	40	400						I	I	I	I	I
SV 120-1B	0,5	82 B	80	800						I	I	I	I	I
SV 120-1B	0,5	83 B	25	100						I	I	J	I	I

0% 0% 65% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100%

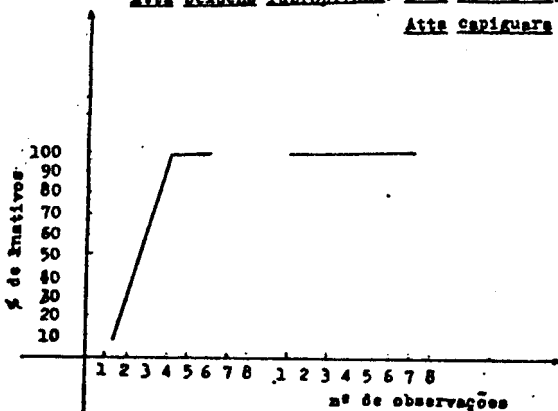
Datas das aplicações: 01/02/86
20/03/86

A= Ativo SP= São Paulo SR= São Roque V= Vinhedo B= Borá

I = Inativo

Atta sexdens rubropilosa, Atta larvigata,

Atta capiguara



Quadro nº 5

Relação dos Formigueiros tratados com SV-120-1B.

TRATAMENTO	Nº DOS FOR	ÁREA	QUANTIDADE	DATA E Nº DE OBSERVAÇÕES EM 1983										
				5/5	6/5	7/5	7/6	7/7	7/8	7/9	7/10	7/11	7/12	
Nov 79-18	84 PPC	20	200	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Nov 79-18	85 PPC	15	150	A	I	A	A	I	I	I	I	I	I	I
Nov 79-18	86 PPC	04	40	A	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Nov 79-18	87 PPC	12	120	A	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Nov 79-18	88 PPC	14	140	A	A	A	A	I	A	I	I	I	I	I
Nov 79-18	89 PPC	12	120	A	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Nov 79-18	90 PPC	12	120	A	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Nov 79-18	91 PPC	06	60	A	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Nov 79-18	92 PPC	08	80	A	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Nov 79-18	93 PPC	09	90	A	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Nov 79-18	94 PPC	02	20	A	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Nov 79-18	95 PPC	08	80	A	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Nov 79-18	96 PPC	20	200	A	A	A	A	I	A	A	I	I	I	A
Nov 79-18	97 PPC	06	60	A	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Nov 79-18	98 PPC	09	90	A	A	I	I	I	A	I	A	A	I	A
Nov 79-18	99 PPC	25	250	A	A	A	A	I	A	I	I	I	I	I
Nov 79-18	100 PPR	10	100	A	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Nov 79-18	101 PPR	04	40	A	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Nov 79-18	102 PPR	09	90	A	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Nov 79-18	103 PPR	10	100	A	I	A	A	I	I	I	I	I	I	I
Nov 79-18	104 PPR	02	20	A	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Nov 79-18	105 PPR	14	140	A	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Nov 79-18	106 PPR	02	20	A	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Nov 79-18	107 PPR	10	100	A	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Nov 79-18	108 PPR	14	140	A	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Nov 79-18	109 PPR	20	200	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Nov 79-18	110 PPR	18	180	A	I	I	A	I	I	I	I	I	I	I
Nov 79-18	111 PPR	06	60	A	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Nov 79-18	112 PPR	09	90	A	I	I	A	I	I	I	I	I	I	I
Nov 79-18	113 PPR	12	120	A	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Nov 79-18	114 PPR	14	140	A	I	I	A	I	I	I	I	I	I	I
Nov 79-18	115 PPR	15	150	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Nov 79-18	116 PPR	02	20	A	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Nov 79-18	117 PPR	12	120	A	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Nov 79-18	118 PPR	04	40	A	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Nov 79-18	119 PPR	04	40	A	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Nov 79-18	120 PPR	04	40	A	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Nov 79-18	121 PPR	15	150	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Nov 79-18	122 PPR	14	140	A	A	A	A	A	A	A	A	I	I	A
Nov 79-18	123 PPR	08	80	A	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Nov 79-18	124 PPR	10	100	A	A	A	A	I	A	A	I	I	I	A
Nov 79-18	125 PPR	09	90	A	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I

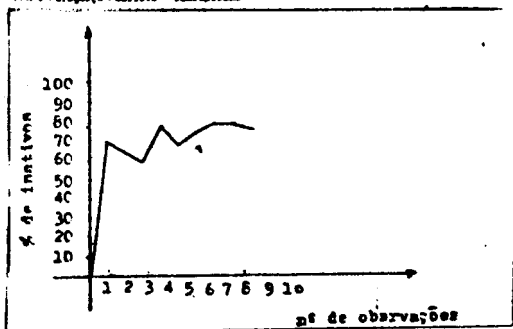
Data de aplicação: 05/05/83

A = Ativo

I = Inativo

PPC = Paraqueçu Paulista - capiguaná

PPR = Paraqueçu Paulista - subespécie



Quadro nº 6

Relação dos formigueiros tratados com Malatol 5%-pó.seco

Tratamentos Polvilhame te	Tecores g/kg	Nº dos for migueiros	Área m ²	Quantidade (g)	Dose g/m ²	Eficiência
"	50	1	60	900	15	V
"	"	2	40	600	"	M
"	"	"	10	150	"	M
"	"	4	25	375	"	M
"	"	5	9	270	30	M
"	"	6	6	90	15	M
"	"	7	4	60	"	M
"	"	8	25	375	"	M
"	"	9	25	375	"	V

Data da aplicação : ano 1985

E = 77,78%

M = morto

V = vivo

Local : Fazenda Floresta - Espírito Santo do Pinhal - S.P.

Espécies : Atta sexdens rubropilosa, Atta bisphaerica, e Atta laevigata

QUADRO Nº 7

RELAÇÃO DOS FORHIGUEIROS TRATADOS COM DELTAMETRINA - PÓS SECOS
VÁRIAS CONCENTRAÇÕES DE PRINCÍPIO ATIVO

TRATAMENTO	TEORES g/kg	Nº DOS FORMI- GUEIROS	AREA m²	QUANTIDADE g/m²	DATAS E Nº DE OBSERVAÇÕES EM 1986					
					07/04	14/04	14/05	13/06	14/07	21/08
Pó Seco	1	1	24	15	A	I	I	I	I	I
Pó Seco	1	2	50	15	A	I	I	I	I	I
Pó Seco	1	3	50	15	A	A	A	A	A	A
Pó Seco	1	4	30	15	A	I	I	I	I	I
Pó Seco	1	5	60	15	A	I	I	I	I	I
Pó Seco	1	6	30	15	A	A	A	A	A	A
Pó Seco	1	7	40	15	A	A	A	A	A	A
Pó Seco	1	8	40	15	A	I	I	I	I	I
Pó Seco	2	9	30	15	A	A	A	A	A	A
Pó Seco	2	10	50	15	A	I	I	I	I	I
Pó Seco	2	11	12	15	A	A	A	A	A	A
Pó Seco	2	12	40	15	A	I	I	I	I	I
Pó Seco	2	13	30	15	A	A	A	A	A	A
Pó Seco	2	14	90	15	A	A	A	A	A	A
Pó Seco	2	15	40	15	A	I	I	I	I	I
Pó Seco	2	16	40	15	A	I	I	I	I	I
Pó Seco	2	17	50	15	A	I	I	I	I	I
Pó Seco	2	18	30	15	A	I	I	I	I	I
Pó Seco	0,025	19	40	15	A	I	I	I	I	I
Pó Seco	0,025	20	45	15	A	I	I	I	I	I
Pó Seco	0,025	21	60	15	A	A	A	A	A	A
Pó Seco	0,025	22	50	15	A	A	A	A	A	A
Pó Seco	0,025	23	30	15	A	I	I	I	I	I
Pó Seco	0,05	24	35	15	A	I	I	I	I	I
Pó Seco	0,05	25	40	15	A	I	A	A	A	A
Pó Seco	0,05	26	40	15	A	I	A	A	A	A
Pó Seco	0,05	27	30	15	A	I	A	A	A	A
Pó Seco	0,05	28	50	15	A	I	A	A	A	A
Pó Seco	0,05	29	60	15	A	A	A	A	A	A
Pó Seco	0,05	30	30	15	A	I	I	I	I	I
Pó Seco	0,05	31	40	15	A	A	I	I	I	I
Pó Seco	0,05	32	35	15	A	A	A	A	A	A
Pó Seco	0,05	33	40	15	A	A	A	A	A	A
Pó Seco	0,05	34	50	15	A	A	A	A	A	A

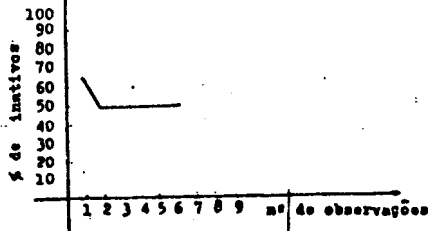
0% 65% 50% 50% 50% 50%

Data da Aplicação= 7/4/1986

A = Ativo

I = Inativo

Atta Leavigata



QUADRO N.º 8

RELAÇÃO DOS FORMIGUEIROS TRATADOS COM S.V. 2,5% e 5%
PÓ SECO - NOME COMERCIAL NÃO SOLICITADO

TRATAMENTO	TEORES %	N.º DOS FORMIGUEIROS	ÁREA m²	QUANTIDADE g/m²	DATAS E N.º DE OBSERVAÇÕES					
Pó Seco	2,5 g/kg	35 C.R.	20	15 g/m²	A	I	I	I	I	I
Pó Seco	2,5 g/kg	36 C.R.	15	15 g/m²	A	I	I	I	I	I
Pó Seco	2,5 g/kg	37 C.R.	30	15 g/m²	A	A	A	A	A	A*
Pó Seco	2,5 g/kg	38 H.L.	40	15 g/m²	A	A	A	A	A	A*
Pó Seco	2,5 g/kg	39 H.L.	50	15 g/m²	A	I	I	I	I	I
Pó Seco	2,5 g/kg	40 H.L.	35	15 g/m²	A	A	A	A	A	A
Pó Seco	5,0 g/kg	41 C.R.	30	15 g/m²	A	I	I	I	I	I
Pó Seco	5,0 g/kg	42 C.R.	20	15 g/m²	A	I	I	I	I	I
Pó Seco	5,0 g/kg	43 C.R.	35	15 g/m²	A	I	A	A	A	A*
Pó Seco	5,0 g/kg	44 H.L.	40	15 g/m²	A	A	A	A	A	A*
Pó Seco	5,0 g/kg	45 H.L.	30	15 g/m²	A	I	I	I	I	I
Pó Seco	5,0 g/kg	46 H.L.	35	15 g/m²	A	I	I	I	I	I

65% 60% 50% 60% 60%

DATA DA APLICAÇÃO: 3 e 7 de abril de 1986

C - Campinas

R - Rubropíloma

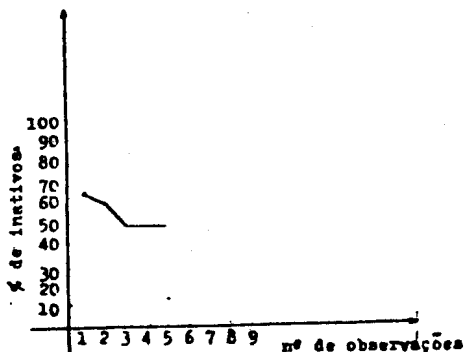
H - Natão

L - Laevigata

A - Ativo

I - Inativo

* - REPASSE



QUADRO Nº 9

RELAÇÃO DOS FORMIGUEIROS TRATADOS COM MIPCIN - (ISOPROCARB)

TRATAMENTOS	Nº DOS FORMIGUEIROS	AREA m²	QUANTIDADE 2ml/m²	DATAS E NºS DE OBSERVAÇÕES									
				1980					1981				
				8/8	8/9	9/10	9/11	10/12	9/01	10/2	9/3	10/4	
MIPCIN	TERMO 1	40	80	A	I	I	I	I	I	I	I	I	I
MIPCIN	TERMO 2	30	60	A	I	I	I	I	I	I	I	I	I
MIPCIN	TERMO 3	50	100	A	I	A	A	A	A	A	A	A	A
MIPCIN	TERMO 4	20	40	A	I	I	I	I	I	I	I	I	I
MIPCIN	TERMO 5	25	50	A	I	I	I	I	I	I	I	I	I
MIPCIN	TERMO 6	40	80	A	I	A	A	A	I	I	I	I	I
MIPCIN	TERMO 7	55	110	A	I	A	A	I	I	A	A	A	A
MIPCIN	TERMO 8	60	120	A	I	A	A	A	A	I	I	I	I
MIPCIN	TERMO 9	30	60	A	I	I	I	I	I	I	I	I	I
MIPCIN	TERMO 10	20	40	A	I	I	I	I	I	I	I	I	I

100% 70% 70% 80% 80% 80% 80% 80%

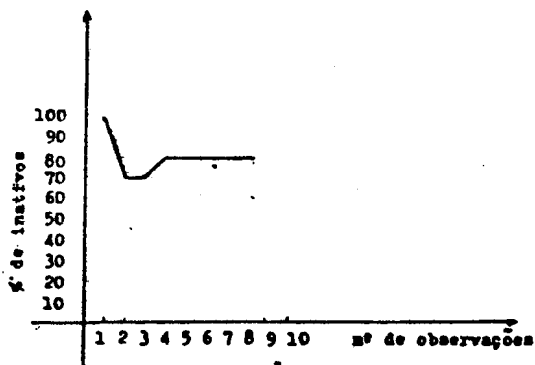
Data da aplicação: 8/8/1980

I - Inativo

LOCAL: Paraguaçu Paulista/Borá

A - Ativo

Ata Capiguara



RODADO Nº 10

RELAÇÃO DOS FORMIGUEIROS TRATADOS COM DECIS-DECAMETRINA

TRATAMENTO	Nº DOS FORMIGUEIROS	AREA m²	QUANTIDADE	DATAS E N°S DE OBSERVAÇÕES									
				1980					1981				
				10/8	09/9	9/10	9/11	9/12	9/01	10/2	10/3	10/4	
Termonebulização	11	60	120	A	I	A	A	A	A	A	A	A	A
Termonebulização	12	45	90	A	I	A	A	I	I	A	A	A	A
Termonebulização	13	30	60	A	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Termonebulização	14	20	40	A	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Termonebulização	15	40	80	A	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Termonebulização	16	50	100	A	I	A	A	A	A	A	A	A	A
Termonebulização	17	30	60	A	I	I	A	A	A	A	A	A	A
Termonebulização	18	30	60	A	I	I	A	A	A	A	A	A	A
Termonebulização	19	25	50	A	I	I	I	I	A	A	A	A	A
Termonebulização	20	40	80	A	I	I	I	I	I	I	I	I	I

0% 100% 60% 50% 60% 50% 40% 40% 40%

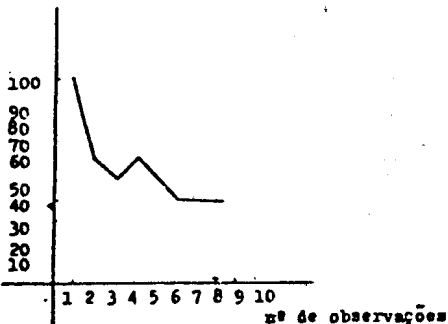
DATA DA APLICAÇÃO: 10/08

A - Ativo

B - Inativo

Região: Paraguçu Paulista

Atta capiguara



Quadro nº 11

Relação dos formigueiros tratados com Malafog 15%

Tratamentos Termo	Teores g/l	Nº dos for- migueiros	Área m ²	Quantidade ml/m ²	Dose	Eficiência
"	150	1	30	60	60	M
"	"	2	30	60	60	M
"	"	3	26	52	52	M
"	"	4	220	220	220	V
"	"	5	86	72	72	M
"	"	6	20	40	40	V
"	"	7	30	60	60	M
"	"	8	10	20	20	M
"	"	9	10	20	20	M
"	"	10	30	60	60	M
"	"	11	35	70	70	M
"	"	12	40	80	80	M
"	"	13	220	440	440	M
"	"	14	80	160	160	M
"	"	15	120	240	240	M
"	"	16	220	440	440	M.F.
"	"	17	20	40	40	M
"	"	18	80	160	160	M.F.
"	"	19	100	200	200	M

Datas de Aplicação : ano 1984, ano 1985

E = 78,95%

M - morto

V - vivo

M.F. movimento fraco

Nos. 1 a 8 : Horto Florestal Monte Alegre - Silvânia (Matão)

Nos. 9 a 13: Instituto Biológico - São Paulo

Nos 14 a 19: Pinhal - Campo Experimental - Fundação Pinhalense de
Espino.

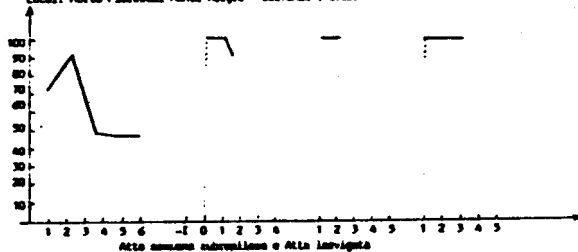
Espécies : *Atta sexdens rubropilosa* ; *Atta laevigata*.

Quadro nº 12

Reação dos forrageiros tratados com Deltametrina - várias concentrações.

Tratamento Terms	Terms g/l	Nº dos For- rageiros	Área m²	Quantidade ml/m²	Data e nº de observações em 1986						
					9/A	14/4	14/5	13/6	14/7	21/8	
	2,5	21	60	120	A	I	I	A	A	A	
		22	70	140	A	A	I	A	A	A	
		23	55	110	A	I	I	I	I	I	
		24	80	160	A	I	I	A	A	A	
		25	40	80	A	I	I	A	A	A	
		26	50	100	A	I	I	A	A	A	
		27	100	200	A	A	A	A	A	A	
		28	90	180	A	I	I	A	A	A	
		29	45	90	A	I	I	I	A	A	
		30	30	60	A	I	I	A	A	A	
		31	70	140	A	A	I	I	I	I	
		32	65	130	A	A	A	I	I	I	
		33	55	110	A	A	A	I	I	I	
		34	70	140	A	A	A	I	I	I	
		35	80	160	A	A	I	I	I	I	
		36	30	60	A	I	I	A	A	A	
		37	45	90	A	I	I	I	A	A	
		38	55	110	A	I	I	I	I	I	
		39	60	120	A	A	A	A	A	A	
		40	120	240	A	A	I	I	I	I	
41	80	160	A	I	I	I	I	I			
42	60	120	A	I	I	I	I	I			
43	50	100	A	A	I	A	A	A			
44	40	80	A	A	I	A	A	A			
45	70	140	A	I	I	I	I	I			
46	80	160	A	I	I	I	I	I			
47	70	140	A	I	I	I	I	I			
48	40	80	A	I	I	A	A	A			
49	50	100	A	I	I	I	I	I			
50	100	200	A	A	A	A	A	A			
					108	458	808	508	488	488	
	1,5	51	120	240			A	I	I	A	
		52	80	160			A	I	I	I	
		53	70	140			A	I	I	I	
		54	60	120			A	I	I	I	
		55	65	130			A	I	I	I	
		56	50	100			A	I	I	I	
		57	70	140			A	A	A	A	
		58	40	80			A	I	I	I	
		59	70	140			A	I	I	I	
		60	60	120			A	A	I	I	
							08	508	908	808	
	4,0	61	50	100				A	I	I	
		62	60	120				A	I	I	
		63	70	140				A	I	I	
		64	80	160				A	I	I	
		65	60	120				A	I	I	
		66	70	140				A	I	I	
		67	50	100				A	A	A	
		68	60	120				A	I	I	
							08	808	808		
Terms	4,0	69	999	3660			A	I	I	I	
							08	908	908	908	

Data de aplicação - abril de 1986
Local: Fazenda Florestal Fazenda Alegre - Silvânia (Pernambuco)



- d) nome comercial: não solicitado
nome genérico: Deltametrina - várias concentrações
QUADRO ANEXO Nº 12

Neste trabalho, encontram-se relatados os produtos que apresentam eficiência igual ou superior aos utilizados no comércio, como inseticidas formicidas: Dodecacloro, Heptacloro, Aldrin e Aldrex.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- AMANTE, E. - Competição entre Heptacloro pó e outros formicidas clorados em pó, no combate à formiga saúva (*Atta spp.*). Biológico, São Paulo, 33: 4: 80-84, 1967.
- _____ - Combate a formiga saúva *Atta capiguara* Gonçalves, 1944 - pra ga das pastagens, com formicidas: concentrado emulsionável, gases li quefeitos, pós secos e iscas granuladas. Biológico, São Paulo, 34: 7: 149-158, 1968.
- LOHMANN, O. - Formigas Formicidas, Ants-Antkillers. Pesquisas de Mercado Ltda., São Paulo, 125 pág., 1972.
- MARICONI, F. A. M. - O Heptacloro em pó no combate à saúva limão. Rev. Agric. 38 (2), 78-83, Piracicaba, São Paulo, 1963.
- MARICONI, F. A. M. & AMANTE, E. - Recomendações atuais de combate às saúvas. Rev. Agric. 41 (1): 41-45, Piracicaba, São Paulo, 1966.
- MARICONI, F. A. M. & CASTRO, U. P. - Resultados preliminares do combate à saúva com alguns formicidas modernos. Biológico, São Paulo, 26(9): 179-183, 1960.
- MARICONI, F. A. M. & CASTRO, U. P. - Novos resultados do combate à saúva com Aldrin em pó. Biológico, São Paulo, 26 (12) 139-244, 1960.
- ZUNTI, A. C. & AMANTE, E. - Combate experimental das formigas saúvas *Atta bisphaerica*, *Atta larvigata* e *Atta sexdens rubropilosa*, com Basformid F. 214 Pó Seco. Pesq. Agropec. Bras., (3): 1, Sete Lagoas, Minas Gerais, 1966.
- VENETTI, F. - Resultados experimentais sobre o controle à formiga saúva *Atta sexdens rubropilosa* Forel, 1908, com inseticidas clorados. (Reimpressão). Escola Superior de Agricultura da Universidade Rural de Minas Gerais, Viçosa, 60 pág., 1960.

PERGUNTAS E RESPOSTAS
Nelson Teixeira de Mendonça

VIRGILIO PEREIRA DA SILVA (UNESP - BOTUCATU) - O MV-678(PRODRONE)foi apli-
cado em 1979?

Sim, foi aplicado em 1979 e teve resultados e leituras iniciados
em 28/06/79 e findos em 10/11/79.

VIRGILIO PEREIRA DA SILVA (UNESP - BOTUCATU) - Ele foi aplicado em que es
pécies de Atta?

O MV-678 foi aplicado na região de Campinas em formigueiros de
Atta sexdens rubropilosa.

VIRGILIO PEREIRA DA SILVA (UNESP - BOTUCATU) - Qual sua eficiência?

Apresentou eficiência de 85% de formigueiros inativos, ou seja,
formigueiros considerados totalmente mortos.

VIRGILIO PEREIRA DA SILVA (UNESP - BOTUCATU) - Qual o substrato da isca?

Toda a isca por nós testada é, em geral, fabricada no laborató-
rio de formulação do Instituto Biológico, na Fazenda Mato Dentro, utili-
zando-se bagaço de polpa cítrica.

VITGILIO PEREIRA DA SILVA (UNESP - BOTUCATU) - Houve devolução das mes-
mas?

Sim, todas as vezes que se aplica em excesso há devolução, isto
para qualquer espécie. As formigas carregam exatamente o suficiente e dis
tribui de acordo com as necessidades do ninho, sendo o restante devolvi-
do.

ANTONIO FRANCAROLI SOBRINHO (USINA DA BARRA S/A.) - Atualmente, qual o
sistema mais eficiente e econômico de controle de formigas cortadeiras?

O sistema a ser escolhido depende: da exploração agropecuária;da
intensidade da infestação; dos danos e prejuízos verificados e a serem
combatidos; da época do ano (estação seca ou chuvosa); da disponibilidade
de mão-de-obra específica. Sem se levar em consideração o conjunto de fa-
tores acima relacionados, o sistema mais eficiente e econômico, considera
do-se a habilidade do aplicados, ainda é o sistema de iscas atrativas.

JOSÉ CARLOS DE OLIVEIRA (TRANSURBES AGRO-FLORESTAL) - A que conclusões o
Sr. chegou após os testes com esses formicidas?

Podemos concluir que, considerando a exploração agropecuária, sem qualquer sombra de dúvidas, que os produtos, iscas atrativas, ANDRO 2%, AMV 79, e SV 1120; após secos, Malatol 5%, SV 5%, e Deltametrina 4%; produto termonebulizante Malafog 15%, uma vez devidamente registrados, no Ministério da Agricultura, são igualmente eficientes como os formicidas atualmente em uso na agricultura.

CONTROLE DAS FORMIGAS CORTADEIRAS EM PLANTIOS DE CACAU

J.M. de Abreu 1

J.H.C. Delabie 1

As formigas cortadeiras "saúvas" e "quenquens" são consideradas entre as mais importantes pragas da agricultura brasileira e de outros países da América do Sul e Central. Elas, causam, frequentemente, danos severos por cortarem fragmentos de folhas, flores e frutos das plantas cultivadas, gramíneas forrageiras e essências florestais. O material botânico coletado é transportado para os ninhos e depositado nas panelas, onde é utilizado para o cultivo de um fungo, pois as formigas se alimentam de suas frutificações. Entre as plantas atacadas pelas saúvas está o cacauzeiro que é cultivado no Brasil e em outros países do Continente Americano onde ocorrem as formigas cortadeiras.

Dada a importância desta formigas como pragas do cacauzeiro são apresentadas, neste trabalho de revisão, informações sobre as espécies a ele associadas, distribuição geográfica, danos causados e métodos de controle.

Espécies e distribuição geográfica

As formigas cortadeiras dos gêneros *Atta* e *Acromyrmex* ocorrem somente no continente americano e também em algumas ilhas do Caribe (Mariconi, 1970; Cherrett, 1968; Gonçalves, 1961). No Brasil são encontradas 12 espécies de saúvas, porém as que atacam o cacauzeiro são a "saúva-da-mata", *Atta cephalotes* (L.) e a "saúva-de-mandioca", *Atta sexdens* (L.). Ambas espécies são conhecidas, também, na Colômbia, Suriname, Bolívia, Venezuela, Perú, Costa Rica e Equador (Quadro 1). *Atta cephalotes* (L.) é também praga do cacauzeiro em Trinidad (Mariconi, 1970; Lewis, 1972). *Atta laevigata* foi registrada em cacauzeiro na Venezuela (Jaffe et al, 1986).

De acordo com Gonçalves (1961, 1967) existem 18 espécies e 8 subespécies de formigas do gênero *Acromyrmex* no Brasil. A espécie mais comum que ataca o cacauzeiro na Bahia é *A. subterraneus bruneus* (Forel), (Bondar, 1939), no entanto, foram também registradas *A. ambiguus* (Emery), *A. aspersus* Smith de *A. coronatus* Fab. (Gonçalves, 1961; Silva, 1964 b). *A. octospinosus* causa danos severos ao cacauzeiro em Trinidad e Tobago (Lewis e Norton, 1973) (Quadro 1).

1 - Divisão de Zoologia Agrícola, Centro de Pesquisas do Cacau, CEPLAC.
Caixa Postal 7, 45600 - ITABUNA - BA.

QUADRO 1 Distribuição geográfica das formigas cortadeiras associadas ao cacaueteiro na América do Sul e Central.

ESPÉCIES	DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA
1 - <i>Atta cephalotes</i>	Brasil (BA, PA, AM, RO)*, México, Costa Rica, Trinidad, Venezuela, Colômbia, Suriname, Bolívia, Perú e Equador.
2 - <i>Atta sexdens</i>	Brasil (BA, PA, MT, RO, AM), Costa Rica, Colômbia, Venezuela, Suriname, Equador, Perú, Bolívia.
3 - <i>Atta laevigata</i>	Venezuela.
4 - <i>Acromyrmex subterraneus bruneus</i>	Brasil (BA, SP).
5 - <i>Acromyrmex ambiguus</i>	Brasil (BA, SP).
6 - <i>Acromyrmex aspersus</i>	Brasil (BA, ES, SP)
7 - <i>Acromyrmex coronatus</i>	Brasil (PA, BA, MT, ES, SP)
8 - <i>Acromyrmex octospinosus</i>	Brasil (PA, AM), Guiana Francesa, Suriname, Guyana, Trinidad, Venezuela, Guadalupe, Equador, Colômbia, Costa Rica e México.

* - AM = Amazonas
 BA = Bahia
 RO = Rondônia

ES = Espírito Santo
 SP = São Paulo
 PA = Pará

A distribuição de *Atta cephalotes* em território baiano (Fig.1) está circunscrita à região onde o cacaueteiro é mais densamente cultivado e caracterizado pela presença da floresta tropical úmida. O cacaueteiro foi implantado inicialmente nesta região através do sistema "cabruca" que consiste no raleamento da mata primária e o plantio sob árvores de fuste mais alto. Os solos são mais úmidos e, por vezes, estão sujeitos à inundação. As panelas, de modo geral, são localizadas a pouca profundidade (Fig. 2), não ultrapassando 2 metros.

A área média ocupada pelos ninhos variou de 50 a 72 m² em amostragem efetuada em 280 formigueiros desta espécie. *A. sexdens* prefere áreas onde a vegetação é menos densa, arbustiva, ou em plantios de mandioca, construindo os formigueiros em terrenos mais bem drenados. Contrariamente à *A. cephalotes*, as panelas de *A. sexdens* chegam a atingir até 5m de profundidade nas condições dos oxissolos do Sul da Bahia. A área média ocupada pelos ninhos variou de 46 a 91 m² em amostragem em que foram medidos 140 formigueiros. Em 1969 foi encontrada no município de Maraú(BA) uma nova espécie denominada por Gonçalves (1982) como *Atta silvai*. Embora dentro do perímetro da Região Cacaueira da Bahia, não há registro de ataque ao cacaueiro.

Informações mais detalhadas de outros países, indicam que a saúva é para o cacaueiro na zona oriental da Venezuela onde a quantidade de formigueiros é elevada (Sanchez e Reyes, 1979). No Suriname *A.cephalotes* é encontrada nas planícies costeiras, enquanto *A. sexdens* ocorre nos polos mais secos no interior do país (Dinther, 1960).

Danos ao cacaueiro

Os danos causados pela "saúva-da-mata" ao cacaueiro podem ser bastante severos (Fig. 3) devido à eliminação da área foliar considerável agravando-se quando se trata de cacauais novos, podendo provocar a morte da planta, em ataques sucessivos e isto implicará em replantio. Em cacauais instalados em mata cabrucada, cacaueiros são desfolhados dando lugar a clareiras.

A espécie de "quenquem" mais comum que ataca o cacaueiro na Bahia é *A.subterraneus bruneus* (Forel). Os seus ninhos são superficiais, no solo, e cobertos por detritos de vegetais. Podem estar localizados entre raízes tabulares de árvores de sombra ou mesmo embaixo de troncos caídos (Fig. 4). Outras espécies, como *A.coronatus* e *A. aspersus* constroem seus ninhos sobre árvores no meio de gravatas e outras epífitas (Silva, 1964b). Já *A.octospinosus* constroem ninhos subterrâneos, sob pedras ou mesmo em barrancos (Gonçalves, 1961).

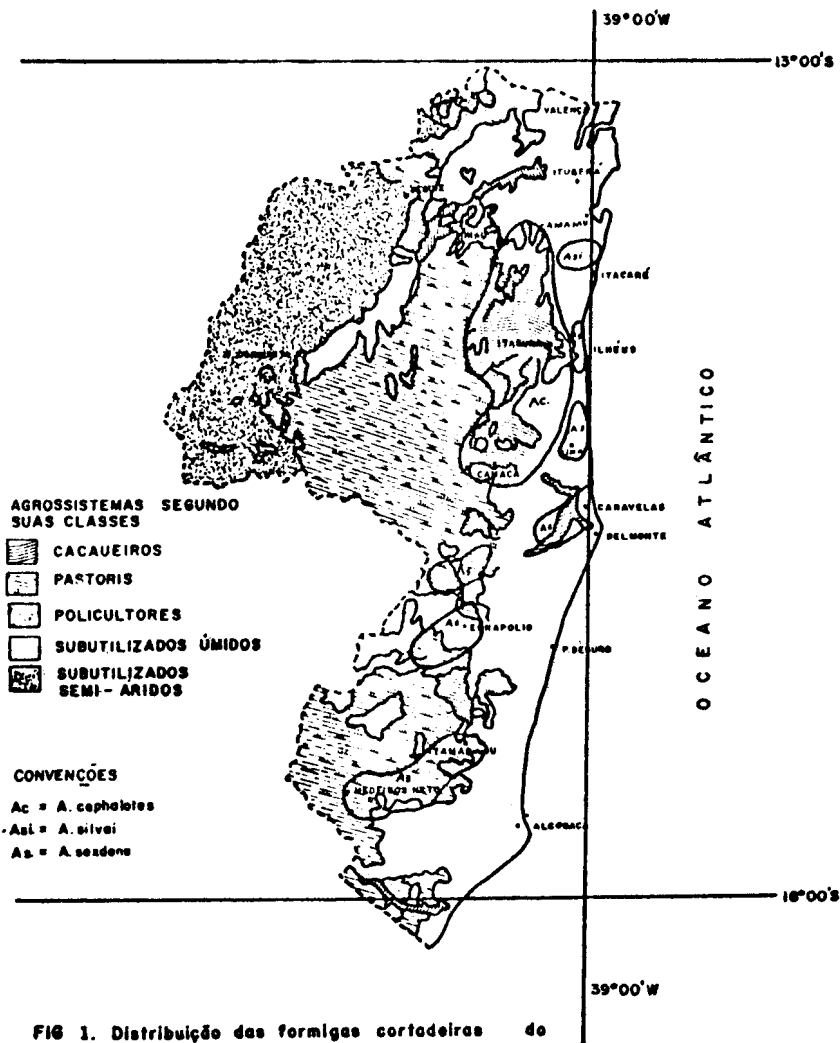


FIG 1. Distribuição das formigas cortadeiras do gênero Aita na Região Cacaueira da Bahia



Fig. 2 Ninho de *Atta cephalotes*, mostrando localização e profundidade de panelas.



**Fig. 3 - Danos causados pela saúva-da-mata ao
cacaueiro.**

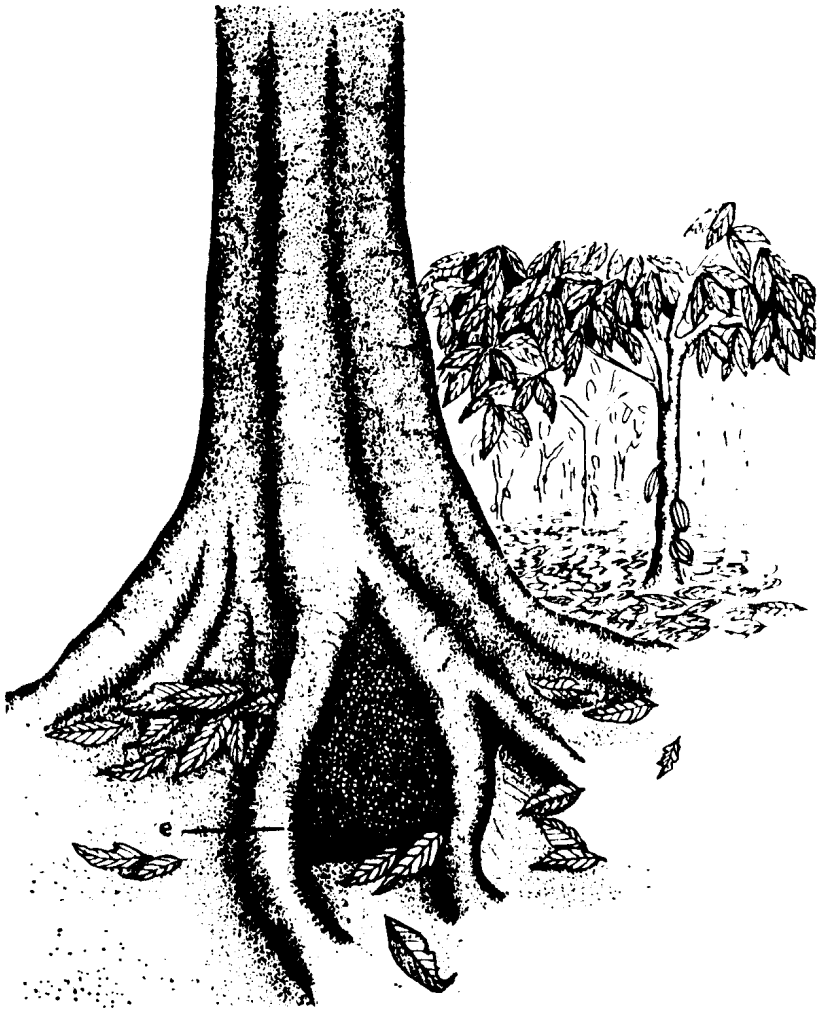


Fig. 4 - Ninho de *Acromyrmex subterraneus bruneus* localizado entre raízes tabulares de árvores de sombra e coberto por detritos vegetais, em cacaual (Silva. 1964b).

As formigas "quenquens" além de cortarem as lâminas das folhas e renovos, removem também grande quantidade de flores e até roem a casca dos frutos do cacau. *A. octospinosus* têm preferência pelos botões florais, que chegam a representar 80% do material removido de cacauzeiros (Lewis, 1972). Em plantios novos, Lewis (1972), mostrou que as folhas são também bastante vulneráveis ao ataque, chegando a quantificar de 20 a 25% de área foliar consumida por *A. cephalotes* e *A. octospinosus*.

Não existem estimativas ou dados dos prejuízos causados pelas formigas cortadeiras à lavoura de cacau na Bahia. No entanto, deve aqui ser informado que o consumo de formicidas está na pauta de insumos bastante utilizado pelos cacauicultores, que promovem um controle constante tão logo seja detectado um formigueiro na sua plantação.

As únicas tentativas para quantificar perdas econômicas causadas aos plantadores de cacau, pelas formigas que ocorrem em Trinidad foram realizadas por Cherret e Sims (1968) e Lewis e Norton (1973). Os primeiros autores calcularam uma perda anual de 3,4% do valor total da produção de cacau, representada pelo custo dos inseticidas e da mão-de-obra utilizados no controle, não estando, por tanto, considerada a redução da produtividade resultante da destruição dos botões florais, folhas e mesmo frutos. As estimativas feitas posteriormente por Lewis e Norton (1973) indicam perda anual de \$ 40.000 TT (=US \$ 20.000) representado pelo valor de mudas e do replantio de 9,3% de plantas jovens. Estes dados foram obtidos com base em informações de 5% de produtores representando 3,2% da área plantada com cacau.

Danos às plantas associadas ao cacauzeiro

A saúva ataca as plantas da mata cabrucada, podendo assim prejudicar o sombreamento do cacauzeiro, porém ele é mais severamente atacado por ser a planta dominante.

Em outros sistemas de plantio de cacau, onde o sombreamento é feito com plantas cultivadas, a saúva pode, em alguns casos, ser considerada mais como praga do sombreamento do que da própria cultura, porém prejudicando-a indiretamente. É o que pode acontecer com a bananeira e a mandioca associadas a plantios jovens de cacau. Na região amazônica a *Gmelina arborea*, usada com frequência para o sombreamento, é conhecida por ser atacada com frequência variável pelas formigas das espécies *Atta sexdens*, *A. laevigata* e *A. cephalotes* (Mendes e Garcia, 1982).

Métodos de Controle

As primeiras recomendações para o combate às "saúvas" e "quenquens", que atacam o cacauzeiro na Bahia, foram emanadas por Silva (1964a 1964b).

Este autor preconizava o uso de formicidas em pó, à base de aldrin e dieldrin, aplicados por meio de extintor manual (aplicador de pó), no controle da "saúva-da-mata". O combate às "quenquens" devia ser realizado com BHC 1 ou 2% em pó, tendo como alternativas o aldrin e o clordane.

Dada a necessidade de se encontrarem alternativas de controle - das saúvas Abreu e Silva (1973) realizaram uma série de experimentos de campo nos quais foram comparadas iscas granuladas e formicidas em pó, visando ao controle de *A.cephalotes* e *A.sexdens*. Os resultados destes experimentos estão contidos nos quadros 2 e 3, e mostram que as iscas granuladas foram mais eficientes no controle de *A. sexdens* enquanto os pós secos no de *A. cephalotes*. Estes resultados serviram de base para as recomendações de uso dos formicidas em pó, na dosagem de 30 g/m² de formigueiro, aplicados com polvilhadeira manual de empuxo, para controlar *A. cephalotes*, em qualquer época do ano. As iscas granuladas à base de aldrin e dodecacloro (mirex) são recomendadas para combater *A. sexdens* à razão de 5 g/m² de formigueiro, e, também, podem ser usadas contra *Atta cephalotes* nos períodos mais secos do ano. A busca de novas alternativas de controle motivaram a realização de experimento para comparar o efeito de dois formicidas aplicados em termonebulização com formicida em pó seco (Cruz e Abreu, 1985). Os resultados apresentados no Quadro 4 mostram a alta eficácia do Atafog 20 TN (aldrin a 20%) e do Arbinex 20 (heptacloro - 20%) quando comparado com o Shell Super 5 (aldrin 5%). A aplicação dos formicidas termonebulizáveis foi feita através de um pulverizador costal motorizado - "Yanmar", equipado com um dispositivo especial denominado - "queimador", acoplado diretamente à saída dos gases do escapamento do motor, cuja função é transformar os produtos líquidos em fumaça, que é injetada nos formigueiros por meio de tubos flexíveis.

A procura de formicidas pertencentes a outros grupos químicos foi empreendida na Bahia tendo em vista uma possível restrição ao uso dos inseticidas organoclorados. Assim é que Phillips et al. (1976) compararam em experimento de campo, as eficácias de 10 inseticidas não clorados com a eficácia do Mirex. Eles foram formulados em iscas atrativas (polpa seca de citrus + óleo de soja) para controlar as duas espécies de saúvas que ocorrem nos cacauais da Bahia. Os resultados destes experimentos mostraram também que as iscas foram mais eficientes contra *A.sexdens* do que contra *A.cephalotes*. Os inseticidas carbofenotion a 0,2%, mecarban a 0,2%, dioxation a 0,1%, bendiocarbe a 0,02 e pirimifós-metílico a 0,1% foram, juntamente com Mirex a 0,2% e Mirex a 0,25% (isca formulada em vermiculita), os mais eficientes no controle de *A.sexdens*. No entanto, apenas Mirex a 0,2% provocou a destruição de todos os formigueiros de *A.cephalotes*. Os demais produtos apresentaram eficiência inferior à do mirex contra esta espécie.

Quadro 2 - Eficácia de formicidas em pó no controle das saúvas na Região Cacauera de Bahia. (Abreu e Silva, 1973)

ESPECIE	FORMICIDA	DOSAGEM g/m ²	Nº de Formigueiros Tratados	Área média dos formigueiros	Eficácia Média(%)
Atta cephalotes	aldrin 5% + PDCB	30	40	64,0	100,0
	aldrin 5%	30	40	51,7	97,5
	heptaclozo 5%	30	40	58,5	100,0
Atta senilis	aldrin 5% + PDCB	30	20	34,7	85,0
	aldrin 5%	30	20	45,8	85,0
	heptaclozo 5%	30	20	70,1	75,0

Quadro 3 - Eficácia de iscas formicidas no controle das saúvas na Região Cacauera da Bahia. (Abreu e Silva, 1973).

ESPECIE	ISCAS GRANULADAS	DOSAGEM g/m ²	Nº de Formigueiros Tratados	Área média dos formigueiros	Eficácia Média(%)
Atta cephalotes	Mirex	5	40	63,2	92,5
	Mirex	10	40	72,0	85,0
	Nitrosin Extra	5	40	66,8	92,5
	Nitrosin Extra	10	40	50,5	92,5
	Mirex	5	20	77,5	90,0
Atta senilis	Mirex	10	20	73,1	95,0
	Nitrosin Extra	5	20	91,3	100,0
	Nitrosin Extra	10	20	86,1	95,0

Quadro 4 - Eficácia de formicidas termonebulizáveis comparados com formicida pó seco no controle Atta cephalotes L. na Região Cacauera da Bahia (Cruz e Abreu, 1985).

FORMICIDA	PRINCÍPIO ATIVO	DOSAGEM (p.c./m ³)	Nº de Formigueiros Tratados	PERCENTAGEM DE CONTROLE		
				30 dias	80 dias	120 dias
Arbinex 20	heptaclozo	1,5 ml	10	60	80	100
Atafog 20 TN	aldrin	1,5 ml	10	90	100	100
Shell Super	aldrin	30 g	10	70	90	90

Ao reavaliarem a eficácia de mecarban 0,25%, fospirato 0,25% , dioxation 0,25% de pirimifós metílico a 0,2% e de permetrin a 0,045, Phillips et al (1979) mostraram que as iscas impregnadas com dioxation e permetrin causaram 61 e 64% de mortalidade dos ninhos de *A.cephalotes*. Os mesmos pesquisadores também demonstraram que as iscas espalhadas ao redor dos formigueiros simulando aplicação aérea só foram eficientes contra *A.sex dens*. Embora tendo evidenciado que a perda de inseticida tenha sido desprezível em iscas expostas, verificaram que a chuva e a umidade foram os principais fatores responsáveis pela deterioração das iscas, tornando-as inde-sejáveis para as formigas.

Os inseticidas que tem sido usados para controlar *A.cephalotes* na Colômbia são o clordane 5%, à razão de 10 a 15 g por canal de formigueiro, o aldrin a 2,5% aplicado à razão de 8 a 10 g por canal, o clordane à 40% PM à razão de 0,5 kg/30 l de água, e o diedrin a 50% PM na dosagem de 0,5kg em 180 l de água. Além destes produtos é também recomendada a distribuição nos canais de entrada dos formigueiros de 50 a 100g de isca granulada à base de Mirex 450 (Barros, 1970; Moreno P. et al, 1983). A aplicação de Sevin em pó a 5% por meio de bomba manual de empuxo é outra prática de controle das saúvas na Colômbia (Rincón, 1979).

Ainda com relação ao controle das saúvas, Dinther (1960) mostrou que aldrin a 2% em pó, aplicado à razão de 1 kg/100 m² de formigueiro proporcionou excelentes resultados no controle à *A.cephalotes* e *A.sex dens* no Suriname. Por outro lado, as iscas granuladas à base de dodecacloro e de aldrin são os formicidas recomendados para combater as saúvas na Venezuela (Sanchez e Reyes, 1979).

O combate às "quenquens", cujos ninhos se localizam no solo, é semelhantes ao empregado para eliminar as saúvas, sendo, portanto, utilizados os mesmos formicidas em pó, iscas granuladas e métodos de aplicação.

Em Trinidad foi demonstrado por Lewis e Norton (1973) que a aplicação por avião de iscas à base de aldrin, 0,4% na dosagem de 2,2 kg/ha/año para combater *A. octospinosus* e *A.cephalotes* apresenta um custo quatro vezes menor que os métodos "tradicionais" e duas vezes menor que a aplicação manual de iscas granuladas, nas mesmas dosagens e frequência.

DISCUSSÃO

A partir de 02 de setembro de 1985, o Ministério da Agricultura, através da Portaria nº 329, proibiu "em todo território nacional a comercialização, o uso e a distribuição dos produtos agrotóxicos organoclorados destinados à agropecuária". Nesta portaria, estão portanto incluídos, os formicidas à base de Aldrin e Heptacloro que vinham sendo recomendados para o controle das saúvas.

No entanto, esta portaria abre algumas excessões quanto ao uso de inseticidas organoclorados. Uma delas permite " o uso de iscas formicidas à base de aldrin e dodecacloro". Portanto, a partir da data da emissão desta portaria, o combate às saúvas, na Região Cacaueira da Bahia, ficou restrito às iscas granuladas nas dosagens e épocas anteriormente recomendadas.

A utilização da termonebulização está também descartada uma vez que os princípios ativos avaliados foram organoclorados, muito embora, haja também uma dificuldade na utilização do método pelo pequeno produtor de cacau. Ele teria que dispor de um atomizador motorizado costal, que está custando Cz\$ 3.511,00, e mais o "queimador" a ser acoplado ao escapamento do motor.

As iscas granuladas com outros princípios ativos não clorados não estão hoje disponíveis no mercado. As tentativas feitas anteriormente por Phillips et al (1976, 1979), mostraram resultados de eficácia bem inferiores àqueles obtidos por Abreu e Silva (1973) com as iscas granuladas à base de Mirex. No entanto, a pesquisa de novas formulações de isca deve ser perseguida. A isca ideal, segundo Cherrett et al (1973), para ser o mais eficiente possível e economicamente a mais adequada deveria ter as propriedades seguintes: ser atrativa para as formigas que as devem transportar para os formigueiros; o tamanho deve ser adaptado à espécie alvo; o inseticida deve ser tão específico quanto possível e a sua toxicidade se manifestar somente depois de tempo suficiente, para que seja distribuído em toda a colônia; deve ser biodegradável, mas com resistência suficiente à umidade, chuva e temperatura, pelo menos nos primeiros dias; a toxicidade para mamíferos deve ser a mais baixa possível.

A necessidade de se combater as formigas cortadeiras, quer sejam as "saúvas" ou mesmo as "quenquens", existe na Região Cacaueira da Bahia. Tem havido preocupação de extensionistas e de fazendeiros em saber de alternativas, em virtude da proibição do uso dos inseticidas clorados formulados sob forma de pó, que era o método mais comumente utilizado no combate a estas formigas na região. A formulação em pó nos parece também das alternativas mais adequadas principalmente quando se trata das formigas "quenquens", por fazer ninhos mais superficiais e poder haver dificuldades no transporte de iscas com granulometria mais ajustada ao tamanho das saúvas. Há, portanto necessidade de se avaliarem inseticidas não clorados que sejam utilizados no controle destas formigas, mas que apresentem também níveis de controle similares aos apresentados pelos clorados.

Uma outra via de controlar as formigas cortadeiras na regiões

cacauzeiras pode ser o controle biológico através do uso do manejo de outras espécies de formigas, já existentes naturalmente na lavoura. Este assunto precisa ainda de estudos para viabilizar esta prática. No entanto, algumas constatações já foram feitas sobre as espécies de formigas que parecem ser as mais promissoras. Algumas delas são às vezes consideradas como pragas e não como benéficas para a cultura. É o caso das formigas Dolichoderinae dos gêneros *Azteca* e *Dolichoderus* que contem várias espécies muito comuns em plantações de cacau. *Azteca chetifex spiriti* - Forel, por exemplo, é muito agressiva e vive associada com muita frequência a maribondos e criando cóchonilhas nos frutos de cacau. A presença de maribondos dificulta a colheita de cacau. Por outro lado, os cacauzeiros infestados com ela não são alvo do ataque de *Selenothrips rubrocinctus* (Giard) (Thysanoptera: Tripidae), nem de percevejos do gênero *Mona-lion* (Hemiptera: Miridae), duas das principais pragas da cultura na Bahia. No Sul do Pará, os índios Kaiapós usam fragmentos de ninhos de formigas *Azteca* sp. no controle de *A. sexdens* e *A. cephalotes* (Overal e Posey, 1986). Em Trinidad o possível controle de *A. cephalotes* por *Azteca* sp. foi estudado em cultura de citrus (Jutsum et al., 1981). *Dolichoderus attelaboides* Fab. pode ser também considerada como praga, por ser criadora de várias espécies de membracídeos e cochonilhas nos frutos de cacau, (Bondar, 1939), porém ela seria repulsiva para *A. cephalotes* (Leston, 1978). Outras formigas a serem consideradas são aquelas da subfamília Ponerinae, que são predadoras muito ativas e oferecem um grande número de espécies, algumas das quais se encontram frequentemente na lavoura.

Por enquanto, em termos de controle, e de maneira a dar uma resposta ao produtor de cacau, o primeiro passo seria o de se avaliar, a curto prazo, novos formicidas em pó, e, a médio prazo, iscas granuladas e formulações termonebulizáveis. As pesquisas sobre o controle biológico só poderão dar resposta a médio ou longo prazo, pelo fato de haver poucos conhecimentos sobre o assunto.

LITERATURA CITADA

- ABREU, J.M. de e SILVA, P. 1973. Controle das formigas cortadeiras *Atta cephalotes* e *Atta sexdens* na região cacauzeira da Bahia. Revista Theobroma 3(3): 3-11.
- BARROS N.,O. 1970. El cacao em Colombia. Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Palmira. Instituto Colombiano Agropecuario. Assis-tência Técnica. Manual nº 7. 146 p.
- BONDAR, G. 1939. Insetos daninhos e parasitas do cacau na Bahia. Instituto de Cacau da Bahia. Boletim Técnico nº 5 (Série Pragas e Moléstias). 112 p.
- CHERRETT, J.M. 1968. Some aspects of the distribution of pest species of leaf-cutting ants in the Caribbean. In: Proceedings of the American Society of Horticultural Science, Tropical Region. Vol. 12. pp. 295 - 310.
- _____.; PEREGRINE, D.J.; ETHERIDGE, P.; MUDD, A.; PHILLIPS, F.T. 1973. Some aspects of the development of toxic baits for the control of leaf cutting ants. Proc. VII International Congress IVSSI, London, 10-15 September 1973. 69-75 p.
- _____. e SIMS, B.G. 1968. Some costings for leaf-cutting ant damage in Trinidad. Journal of the Agricultural Society of Trinidad and Tobago - 68 (3): 313-322.
- CRUZ, P.F.N. da e ABREU, J.M. de. 1985. Uso da termonebulização no controle da saúva-da-mata, *Atta cephalotes* L. (Hymenoptera: Formicidae) na região Cacaueira da Bahia. In: CEPLAC/CEPEC. Ilhéus, Bahia, Brasil. In - forme de Pesquisas de 1983. pp. 81-82.
- DINTHER, J.B.M. van. 1960. Insect pests of cultivated plants in Surinam. Landbouproefstation in Surinam. Bulletin nº 76. 159 p.
- GONÇALVES, C.R. 1961. O gênero *Acromyrmex* no Brasil (Hymenoptera: Formicidae) Studia Entomológica 4 (1-4): 113-118.
- _____. 1967. *Acromyrmex muticinosus* (Forel, 1901), sinônimo de *Acromyrmex niger* (F. Smith, 1858) (Hymenoptera: Formicidae). Revista Brasileira de Entomologia. 12: 17-20.

- GONÇALVES, C.R. 1982. *Atta silvai*, nova espécie de formiga saúva (Hymenoptera, Formicidae) Arq. Univ. Fed. Rural do Rio de Janeiro. Itaguaí, 173-178.
- JAFFE, K., TABLANTE, P.A. e SANCHEZ, P. 1986. Ecología de formicidas en plantaciones de *Theobroma cacao* L. en Barlovento, Venezuela. Revista *Theobroma* (no prelo).
- JUTSUM, A.R.; CHERRET, J.M.; FISHER, M. 1981. Interactions between the fauna of citrus trees in Trinidad and the ants *Atta cephalotes* and *Azteca* sp. *Journal of Applied Ecology*, 18:187-195.
- LESTON, D. 1978. A neotropical ant mosaic. *Annals of the Entomological Society of America*, 71:649-653.
- LEWIS, T. 1972. The size and effect of infestations of leaf-cutting ants (Formicidae: Attini) in Trinidad. In: *International Cocoa Research Conference, 4th, St. Augustine, Trinidad. 8-12 January, 1972.* pp. 507-601.
- _____ e NORTON, G.A. 1973. Aerial baiting to control leaf-cutting ants (Formicidae-Attini) in Trinidad. III. Economic implications. *Bulletin of Entomological Research*. 63:289-303.
- MARICONI, F.A. 1970. As saúvas. Editora Agronomica Ceres, São Paulo 167 p.
- MENDES A.C. de B. e GARCIA, J. de J. da S. 1982. Insetos nocivos aos cacauais de Rondônia. Seminário sobre Atualidades e Perspectivas Florestais, 6ª, Curitiba, Brasil, 1982. *Anais Curitiba. EMBRAPA/URPFCS.* pp. 19-30.
- MORENO P., L.J., CADAVID V., S., CUBILLOS Z., G. e SANCHEZ L., J.A. 1983. Manual para el cultivo del cacao. Companhia Nacional de Chocolates S/A Colombia, 151 p.
- OVERAL, W.L. e POSEY, D.A. 1986. Uso de formigas *Azteca* para controle biológico de pragas agrícolas entre os índios Kayapós. *Revista Brasileira de Zoologia* (No prelo).
- PHILLIPS, F.T., ETHERIDGE, P. e SCOTT, G.C. 1976. Formulation and field evaluation of experimental baits for the control of leaf-cutting ants (Hymenoptera: Formicidae) in Brazil. *Bulletin of Entomological Research* 66:379-585.

PHILLIPS, F.T., ETHERIDGE, P. e MARTIN, A.P. 1979. Further laboratory and field evaluation of experimental baits to control leaf-cutting ants - (Hymenoptera: Formicidae) in Brasil, Bulletin of Entomological Research. 69:309-316.

RINCÓN S., O. 1979. Control de plagas en cacao. El cacaotero Colombiano - nº 8. pp. 35-38.

SANCHEZ, P.A. e CAPRILES DE REYES, L. 1979. Insectos asociados al cultivo del cacao en Venezuela. Estación Experimental de Cauagua. Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Boletim Técnico nº 11.56p.

SILVA, P. 1964a. "Saúva-da-mata". Cacao atualidades 1(7-8): 13-16.

_____. 1964b. Quen-quém (*Acromyrmex* spp.) ordem Hymenoptera - Família - Formicidae. Cacao Atualidades 1 (9-10): 10-12.

EVOLUÇÃO DO SISTEMA DE CONTROLE DE SAÚVAS
COM PORTA-ISCAS NA ARACRUZ FLORESTAL

Alberto Jorge Laranjeiro¹
Jorge Edson Machado Alves¹

RESUMO

A análise das informações sobre porta-iscas, obtidas com testes e o monitoramento de sua operacionalização, possibilita a compreensão da interação entre os procedimentos de aplicação, os tipos de porta-iscas e a infestação das saúvas, em termos de quantidade e superfície de formigueiros.

A experiência crescente tem proporcionado a evolução no sistema porta-iscas, envolvendo mudanças nas estratégias de sua distribuição no campo e no modelo do recipiente, quanto ao material, forma e capacidade, resultando no aumento de eficiência no controle de formigas e na redução de custos.

¹ Engenheiro Florestal, Divisão de Entomologia e Ambiente da Aracruz Florestal S/A.

INTRODUÇÃO

As formigas cortadeiras, principalmente as saúvas, destacam-se como um dos principais desfolhadores em florestas implantadas e em outras culturas.

Apesar da elevada ação dos inimigos naturais das saúvas, pois 99,95% das fêmeas reprodutivas não conseguem formar um novo sauveiro adulto (MARICONI, 1970), existe a necessidade de um controle químico intenso.

Dentre os principais métodos de controle, os que se baseiam em introduzir no sauveiro um inseticida, por polvilhamento ou termonebulização, apresentam grandes desvantagens operacionais e econômicas nas condições florestais, que geralmente envolvem grandes áreas onde o trabalho de localização dos formigueiros é difícil.

Um aspecto positivo desses métodos é a paralisação rápida dos formigueiros, que é importante em se tratando de florestas jovens. No entanto, ainda existe a opção de substituí-los pelo brometo de metila, pensando o uso de equipamentos mecânicos de aplicação.

Em áreas florestais, excluindo aquelas recém implantadas ou condução de rebrota, o emprego de iscas formicidas é o método de controle mais eficiente, econômico e seguro para o homem. Porém os métodos tradicionais de distribuição de iscas apresentam alguns inconvenientes (MARQUES et alii 1984), cujos principais são:

- 1) impossibilidade de trabalhar todos os dias do ano, devido às chuvas, dificultando o planejamento da operação e outras atividades interdependentes;
- 2) perda de material e horas trabalhadas devido às chuvas imprevisíveis e à umidade do ambiente;
- 3) elevado custo de aplicação das iscas;
- 4) intoxicação de animais silvestres ou domésticos;
- 5) necessidade de eliminação do sub-bosque para localizar os formigueiros implicando em dispêndio de recursos e em redução da diversidade biológica do ambiente.

O porta-iscas surgiu trazendo a possibilidade de redução desses aspectos indesejáveis, mantendo as vantagens existentes nos métodos tradicionais de distribuição de iscas. Porém, as primeiras observações práticas, com aplicações de porta-iscas, demonstraram que os objetivos eram atingíveis, mas dependiam do desenvolvimento de modelos e métodos de aplicação.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O uso de recipientes para proteção de iscas formicidas é uma prática bastante antiga. A sistematização de seu uso, como método de controle, foi levantada por ALMEIDA (1979).

ALMEIDA (1982) analisou o método de porta-isca em relação aos métodos tradicionais, evidenciando uma série de vantagens técnicas, ecológicas e econômicas. ALMEIDA et alii (1982 a, b) e ALVES et alii (1982) testaram diversos protótipos de porta-isca, os quais apresentavam resultados a - nimadores, embora fosse evidente a necessidade de aperfeiçoamento dos - protótipos, pois frequentemente causavam o emboloramento das iscas, além de terem custos de fabricação e de distribuição muito elevados.

Em uma síntese dos trabalhos e resultados que estavam sendo obtidos no Plano de Pesquisas para Controle Integrado de Saúvas na Aracruz Florestal, ALMEIDA & ALVES (1982) apresentaram um novo protótipo de porta-isca descartável, onde a proteção das iscas contra a umidade era bastante eficiente, mantendo-se o nível de atração de forma satisfatória.

ALVES, ALMEIDA & LARANJEIRO (1984), analisando a intensidade de distribuição de porta-isca, obtiveram a eficiência de 100% no controle de sauveiros que apresentavam superfície aparente maior ou igual a 1m². Dados semelhantes foram obtidos por GROKE JR., ALMEIDA & PEREIRA (1984) tanto em florestas em manutenção, como em regeneração.

Ficou assim demonstrado que os sauveiros maiores que 1m² conseguem encontrar os porta-isca num tempo relativamente curto, mesmo com a distância de 28,5m entre os porta-isca (12 porta-isca/ha), bastando que a intensidade de sua distribuição atenda à infestação da área, para se obter uma alta eficiência na eliminação dos formigueiros.

MARQUES et alii (1984) fizeram a primeira análise operacional do sistema porta-isca com dados obtidos em mais de 9.000 ha de floresta de eucalipto nas regiões de Aracruz e São Mateus (ES). Os autores apontam diversas vantagens operacionais no sistema, salientando que naquelas condições as reduções de custo foram de 69%, em relação ao sistema tradicional de controle de saúvas com iscas granuladas.

PRIMEIRA FASE OPERACIONAL

A fase operacional do sistema porta-isca foi iniciada em 1984, com base nas pesquisas efetuadas, principalmente no teste operacional, realizado no segundo semestre de 1983 e através do conhecimento das condições de infestação de saúvas nas áreas da empresa.

Adotou-se a relação de 24 porta-isca por hectare e o trilhamento dos talhões para sua aplicação, roçando-se no máximo 15% da área. Os porta-isca eram constituídos de copo de papel parafinado, tampa plástica e uma folha de polietileno de 0,025mm de espessura, contendo aproximadamente 75g de isca (figura 1). Existiam diversos aspectos do sistema - que deveriam ser melhorados, porém a eficiência de controle, embora não - atingindo o nível desejado, associada às vantagens operacionais alcançadas no início da aplicação de porta-isca, justificaram sua operacionalização.

Estabelecer testes de campo para determinar materiais e métodos de aplicação de porta-isca, para operacionalmente chegar-se ao desejado, seria bastante difícil. A solução foi implantar um sistema para acompanhar a operação, que além de controlá-la, o que é muito importante por se tratar de uma atividade nova, fornece dados que indicam mudanças visando o aperfeiçoamento do sistema.

MONITORAMENTO DA OPERAÇÃO COM PORTA-ISCA

Uma grande dificuldade para determinar o modelo de monitoramento é a enorme variação de infestação de formigas, que, para agravar a situação, muitas vezes apresenta pontos de concentração de formigueiros, mesmo em áreas pouco infestadas. Não é viável, portanto, avaliar o controle verificando sua eficiência na redução da infestação e mesmo que fosse, esse seria um dado médio, sem força para apontar o grau de continuidade de danos após o tratamento.

A estratégia adotada foi alocar as parcelas nos pontos de maior concentração de saúvas, que são os locais críticos para a operação.

O atual modelo de monitoramento possibilita:

- determinar a mortalidade de formigueiros nos pontos de maior infestação das áreas operadas;
- avaliar, em cada área, as condições dos porta-isca, tanto nos pontos de concentração de formigueiros, como nas situações normais de infestação;

- acompanhar os procedimentos realizados pela operação;
- levantar os danos causados pelas formigas, antes e após a aplicação dos porta-iscas.

As parcelas estabelecidas para avaliar a operação são analisadas por "área de identificação" (AI) da empresa, que consiste num conjunto de talhões com o mesmo estágio silvicultural.

Os levantamentos são realizados por uma equipe constituída de um encarregado, 2 ajudantes, 1 motorista e 1 veículo.

Antes da aplicação dos porta-iscas, em cada AI, faz-se:

- a) marcação de cerca de 5 sauveiros de cada classe de tamanho: menores de 1m², entre 1 e 4,5m² e maiores que 4,5 m²;
- b) detecção de talhões críticos, isto é, aqueles com grandes danos causados pelas formigas.

A avaliação final é feita 4 meses após a aplicação, observando-se as condições dos porta-iscas, a atividade dos formigueiros marcados e a ocorrência de danos novos na área.

As condições dos porta-iscas são assim classificadas:

- 1) perfeito;
- 2) consumido totalmente;
- 3) consumido parcialmente;
- 4) emboradorado acima de 50%;
- 5) isca roubada por pessoas;
- 6) inexistente (desaparecido);
- 7) danificado por animais;
- 8) danificado por outros insetos.

Os danos são registrados por talhão e classificados segundo a categoria: A - corte em até 25 árvores; B- corte de 26 a 200 árvores; C - corte em mais de 200 árvores.

Os formigueiros causadores do dano tipo A são combatidos pela própria equipe de monitoramento e as áreas com danos maiores são controladas pela equipe operacional.

Os dados coletados são registrados em uma ficha de campo, onde existe espaço para registrar:

- o número de AI;
- as datas do levantamento inicial, da aplicação dos porta-iscas e das avaliações;
- os dados dos formigueiros (localização, tamanho e atividade);
- a ocorrência de talhões críticos antes do controle e, caso existam, indicar a situação dessas unidades um mês após a distribuição dos porta-iscas;
- as condições dos porta-iscas, tanto nas áreas com infestações normais como nos pontos de concentração de formigueiros;
- as recomendações feitas à equipe operacional;
- mapa da AI;
- outras observações;

A análise do conjunto de dados obtidos ao longo do monitoramento pode indicar mudanças na:

- qualidade dos materiais do porta-iscas, visando economia e proteção das iscas contra animais e condições ambientais;
- dosagem no porta-iscas, aumentando a eficiência do método e o aproveitamento das iscas;
- distribuição dos porta-iscas, adequando-a à infestação existente e à necessidade de atender um controle preventivo;
- processamento de aplicação, visando eficiência e economia;

Além desses aperfeiçoamentos, o monitoramento indica, numa hora estratégica, a necessidade de se realizar um novo controle na área e como ele pode ser feito, fazendo com que o controle às saúvas com porta-iscas torne-se extremamente seguro.

OS RESULTADOS DO MONITORAMENTO

Os benefícios que o sistema porta-iscas pode proporcionar não foram ainda atingidos totalmente.

Quanto ao aspecto ecológico, a manutenção da grande maioria do sub-bosque proporciona o aumento da diversidade e, conseqüentemente, da estabilidade dos povoamentos florestais. A proteção das iscas contra animais é outro ponto desejado, mas que ainda não foi conseguido totalmente. Não interferem nos porta-iscas os animais que se utilizam principalmente da visão para localizar o alimento, ou aqueles que não se sentem atraídos. Os animais domésticos, como o gado, são os de maior incompatibilidade com o sistema porta-iscas.

Há possibilidade de resolver este problema tornando os porta-iscas atrativos somente para insetos, ou melhor ainda, apenas para formigas cortadeiras. Por exemplo, um porta-iscas feito de polipropileno, que não deixa passar o cheiro das iscas, com uma substância atrativa para formigas fixadas externamente. A questão é descobrir uma substância com essa propriedade e que sua utilização seja viável economicamente. Outra solução seria substituir o princípio ativo da isca, por uma substância atóxica ou de pequena toxicidade e não cumulativa nos animais.

Até esse objetivo ser atingido é indispensável o zoneamento das áreas que devem receber os porta-iscas, excluindo aquelas em que exista a possibilidade da presença de animais domésticos, como o gado.

A determinação das áreas a serem controladas com porta-iscas, também deve considerar a idade da floresta implantada. Em áreas novas, os sauveiros pequenos e os formigueiros menores, de outros gêneros de formigas cortadeiras, podem em pouco tempo causar danos significativos e para

eles os porta-isca têm eficiência menor. Além disso, essas áreas geralmente são mantidas sem sub-bosque, sendo que o principal benefício ecológico e econômico do porta-isca, que é a não eliminação do sub-bosque para localização dos formigueiros, passa a não existir. Na Aracruz Flores - tal as áreas recebem os porta-isca a partir do 25º mês de idade da floresta.

A alta eficiência imediata no controle a saúvas é atingível, o que ficou demonstrado logo nos primeiros testes com porta-isca, dependendo apenas de uma distribuição adequada à infestação de formigas. Já a eficiência preventiva, além de ter a dependência anterior, só ocorrerá com a determinação de um tipo de porta-isca que proteja as iscas por um tempo maior.

Os primeiros dados do monitoramento, mais o conhecimento existente sobre a infestação de saúvas, indicaram a necessidade de uma maior flexibilidade à distribuição de porta-isca, adequando a dosagem à infestação de cada sítio. O procedimento posto em prática foi a aplicação de porta-isca junto aos formigueiros grandes e pontos de alta infestação, além de aplicação sistemática, o que não influenciou nos rendimentos operacionais.

O número de porta-isca distribuídos e a quantidade de iscas correspondente devem estar de acordo com o número e a superfície aparente total dos formigueiros, em cada área tratada.

O monitoramento apontou que a causa da baixa eficiência, em vários locais, era que embora a quantidade de iscas existente nos porta-isca fosse suficiente para eliminar os formigueiros, o número de porta-isca era pequeno.

O porta-isca tipo copinho de papel parafinado, apesar de seus materiais e formas serem aperfeiçoados logo no início de sua utilização, inclusive com o uso de aditivos químicos para aumentar sua resistência às condições ambientais, nunca protegeu as iscas por um período que pudessem estabelecer o controle preventivo. Dos porta-isca não consumidos, após 4 meses da aplicação, 95% apresentavam emboloramento (IC=90,7 + 8,9, para 99% de probabilidade).

Visando o aumento da qualidade e a diminuição de seu custo, iniciaram-se pesquisas com a confecção de porta-isca utilizando-se embalagens tipo saquinho, de diversos materiais, principalmente o polietileno.

O polietileno foi testado quanto à:

- espessura - buscando proteção às iscas de modo que o porta-isca não perdesse sua atratividade;
- cor - camuflagem;
- aditivos anti-ultra-violeta - durabilidade.

Os saquinhos com iscas foram testados diretamente no campo ou associados ao copo de papel parafinado.

A primeira mudança operacional foi produzir o porta-iscas tipo copinho, contendo um saquinho com iscas. Dos porta-iscas não consumidos, após 4 meses da aplicação, apenas 31% apresentavam emboloramento (IC = $30,9 + 8,8$, para 99% de probabilidade).

Com a determinação de uma espessura mais adequada do polietileno e a melhoria da qualidade deste material, conseguiu-se um porta-iscas com vedação perfeita e maior resistência, aumentando o seu tempo útil até ser consumido pelas formigas. Este tipo de porta-iscas, confeccionado automaticamente, tem custo muito menor, pois elimina o copo de papel parafinado e tampa, reduzindo a necessidade de mão-de-obra e de polietileno. Além dessas vantagens, este novo porta-iscas é muito versátil quanto à sua capacidade de iscas, facilitando a adequação da dosagem e do número de porta-iscas às infestações de formigas.

SEGUNDA FASE OPERACIONAL

Pode-se admitir uma nova fase operacional a partir de 1986, com a introdução do porta-iscas tipo saquinho.

A distribuição passou a ser de 56 porta-iscas, com 30g de iscas, por hectare, mantendo-se praticamente inalterada a quantidade de iscas aplicadas por unidade de área, o que resulta num aumento da eficiência do controle nos locais onde é grande a infestação em termos de números de formigueiros. A maior distribuição de porta-iscas, também, aumenta a eficiência para controlar formigueiros pequenos (com superfície aparente menor que $1m^2$).

O saquinho é confeccionado de polietileno de 0,050 mm de espessura, com aditivo para aumentar a resistência à degradação causada pela radiação ultra-violeta, e cor sizal (juta), para promover a camuflagem.

O trilhamento, para a distribuição, que era feito à cada 7 ruas (roçada em 14,3% da área) passou a ser a cada 5 ruas (roçadas em 20,0% da área). Esse procedimento permitiu distribuir mais regularmente os porta-iscas, o que diminuiu o grau de consumo excessivo de iscas por alguns formigueiros que ocorrem perto da linha de distribuição dos porta-iscas. No entanto, o aumento da área roçada representa uma elevação de custo e um prejuízo ambiental.

Esta fase apresenta basicamente um gasto maior com a roçada em cerca de 40% e uma redução de custo de material (porta-iscas) de aproximadamente 47%. A roçada da área nas condições da fase operacional anterior, segundo MARQUES et alii (1984), correspondeu a 62% do custo da operação, portanto houve um encarecimento nesta 2ª fase.

O objetivo principal foi aumentar a eficiência sem uma elevação exagerada nos custos. O aumento da roçada proporcionou um ponto de partida em condições ótimas, ou seja, uma distribuição dos porta-iscais o mais regular possível. Neste aspecto, a próxima etapa será testar a distribuição de porta-iscais, aumentando-se o espaço entre o trilhamento, o que implica em concentrar os porta-iscais na linha de distribuição, avaliando-se até que ponto essa concentração é viável.

A espessura do polietileno, a capacidade do porta-iscais, o número de porta-iscais por hectare, etc., certamente não estão otimizados para a condição de infestação de formigas, que, inclusive, é dinâmica. Portanto, o monitoramento continua avaliando os procedimentos adotados atualmente e, com certeza, indicará novas mudanças.

LITERATURA CONSULTADA

- ALMEIDA, A.F. de - Aspectos biológicos no controle das saúvas.
Circular técnica. IPEF, Piracicaba. (78): 1-7, 1979
- ALMEIDA, A.F. de - O princípio do uso de porta-iscais no controle das formigas cortadeiras em florestas implantadas. Silvicultura, São Paulo, 8 (28): 132-4, 1982.
- ALMEIDA, A.F. de & ALVES, J.E.M. - Controle Integrado de saúvas na Aracruz Florestal. Aracruz, Aracruz Celulose S/A, 1982. 72p.
- ALMEIDA, A.F. de; ALVES, J.E.M. & MENDES FILHO, J.A. de A. - Análise da distribuição de porta-iscais em áreas reflorestadas com Eucalyptus urophylla mantidas sem sub-bosque, visando o controle preventivo de saúvas (Atta spp). Silvicultura, São Paulo, 8 (28): 139-41, 1982 a.
- ALMEIDA, A.F. de; ALVES, J.E. & MENDES FILHO, J.M. de A. - Manutenção de sub-bosque em floresta de Eucalyptus urophylla e distribuição regular de porta-iscais, visando o controle preventivo de saúvas. Silvicultura, São Paulo, 8 (28): 142-4, 1982 b.
- ALVES, J.E.M. & CAMPINHOS JR., E. - Teste de utilização de porta-iscais no combate à saúva na Aracruz Florestal. Silvicultura, São Paulo, 8 (28): 151-5, 1982.
- ALVES, J.E.M.; ALMEIDA, A.F. de & LARANJEIRO, A.J. - Os porta-iscais no controle de saúvas (Atta, Formicidae) em florestas implantadas de eucaliptos: análise de eficiência em 4 densidades. In: SIMPÓSIO SOBRE = CONTROLE INTEGRADO DE PRAGAS FLORESTAIS, 1, São Paulo, abril, 1984. (não publicado)
- GROKE JR., P.H.; ALMEIDA, A.F. de & PEREIRA, A.R. - Teste de eficiência de porta-iscais no controle de formigas cortadeiras em florestas implantadas de eucaliptos em maturação e em regeneração. In: SIMPÓSIO SOBRE = CONTROLE INTEGRADO DE PRAGAS FLORESTAIS 1, São Paulo, abril, 1984.

- GROKE JR. P.H.; ALMEIDA A.F. de & ULHOA, M.A. - Teste de eficiência de porta-isca no controle de formigas cortadeiras do genero *Acromymex* em florestas de eucaliptos em diferentes fases de desenvolvimento. In: SIMPÓSIO SOBRE CONTROLE INTEGRADO DE PRAGAS FLORESTAIS, 1, São Paulo, abril, 1984, (não publicado).
- MARICONI, F.A.M. - As saúvas. São Paulo, Agronômica "Ceres", 1970. 167 p. il.
- MARQUES, C.G. et alii - Emprego de porta-isca em relação ao sistema convencional de aplicação de isca granuladas no controle de saúvas (*Atta*, *Fomicidae*) na Aracruz Florestal; uma análise operacional. In: SIMPÓSIO SOBRE CONTROLE INTEGRADO DE PRAGAS FLORESTAIS, 1, São Paulo, abril, 1984. (não publicado).

Alberto Larangeiro

LUIZ CORDEIRO (KLABIN DO PARANÁ) - A DISTRIBUIÇÃO DOS NOVOS PORTA-ISCAS SERÁ SISTEMÁTICO EM TODA A ÁREA OU SOMENTE NAS ÁREAS PROBLEMÁTICAS QUE APRESENTAREM ESTRAGOS OU FORMIGUEIROS VISUALIZADOS? QUAL É O RENDIMENTO NESTE MÉTODO?

A aplicação sistemática ocorre normalmente em toda a área. Consiste numa densidade de porta-iscas, equivalente a uma quantidade de isca por hectare, que atende a infestação média da empresa. Nos pontos da área uma infestação maior, existe uma aplicação de porta-iscas ao lado dos formigueiros desse ponto de concentração. Essa aplicação, chamada de localizada, possibilita com procedimentos práticos, dar maior flexibilidade à quantidade de isca distribuída com o sistema porta-iscas, atendendo melhor as grandes variações de infestação que ocorrem no campo.

O rendimento da distribuição dos porta-iscas, nas condições da Aracruz Florestal, é de aproximadamente 0,50 e 0,35 horas por hectare na área inclinada e plana, respectivamente. Esse é praticamente o rendimento da aplicação sistemática, pois a aplicação localizada não é componente significativo em termos gerais e sim quando é analisado talhão por talhão.

JOSÉ CARLOS (TRANSURBES AGRO-FLORESTAL) - NO CASO DA APLICAÇÃO DOS PORTA-ISCAS, VOCÊS RECOLHERIAM OS MESMOS A FIM DE HAVER UM REAPROVEITAMENTO, DOS NÃO ATACADOS OU PELO MENOS DAS CAPAS DOS QUE SOFRERAM ATAQUE? SE FAZEM ESTA OPERAÇÃO, A MESMA SERIA APÓS QUANTO TEMPO?

Não fazemos o reaproveitamento da embalagem, porque os gastos com essa operação seriam maiores do que o custo dos porta-iscas reaproveitados. Os nossos esforços são no sentido de buscar um tipo de embalagem que aumente a durabilidade do porta-iscas no campo. Esse aumento de vida útil do porta-iscas significa um maior controle preventivo, fazendo com que os formigueiros menores na época de distribuição, a medida que vão crescendo têm mais chance de encontrar um porta-iscas, tenham maior possibilidade de achar um porta-iscas e serem controlados.

MARCOS A. PIZANO (IAA PLANALSUCAR) - QUAL É A ÁREA EM QUE SE FAZ CONTROLE DE SAÚVA NA ARACRUZ? E QUAL O CUSTO MENSAL DESTE CONTROLE?

A aplicação de porta-isca é realizada em áreas com mais de 24 meses de idade, excluindo as localidades próximas a povoados e aquelas que têm possibilidade de serem invadidas por animais domésticos de grande porte (como o gado), por motivos de segurança. O programa anual com porta-isca é de cerca de 50.000 hectares.

LUIZ G. REBELLO WADT (EUCATEX FLORESTAL) - COMO SE DÁ A ATRATIVIDADE DAS ISCAS, NO CASO DE SAQUINHOS "SELADOS" COMO PORTA-ISCAS?

Os saquinhos são feitos de polietileno. Este material, numa espessura adequada, permite a passagem do cheiro. A penetração da umidade para o interior da embalagem também ocorre, mas muito lentamente e como as condições de campo não são constantemente muito úmidas, a isca fica protegida por vários meses. Quanto mais espessa é a folha de polietileno, mais difícil é a passagem do cheiro e umidade. Existe um tipo de plástico, o polipropileno, que não deixa passar o cheiro e a umidade. Este material é muito usado no empacotamento de produtos alimentícios, para melhor preservação de suas qualidades, evitando a perda do aroma ou a penetração de umidade; como exemplo, temos os pacotes de bolachas e de especiarias como canela.

LUIZ CARLOS FORTI (UNESP - BOTUCATU) - COMO VOCÊ DETERMINOU O NÚMERO DE OLHEIROS ATIVOS PARA AS COLÔNIAS ?

O trabalho de estabelecer a relação entre olheiros ativos e a área de terra solta dos saúveiros foi realizado em 1978, por um técnico da Aracruz Florestal. Em alguns locais, cada um com vários formigueiros, determinou-se a área total de terra solta e o número total de olheiros ativos, isto é, aqueles que se apresentavam desobstruídos, limpos, com trânsito de formigas. Estabelecida esta relação, transformou-se a tradicional recomendação de 10 gramas por metro quadrado de terra solta, na dosagem de 15 gramas por olheiro ativo. Este método de aplicação de iscas trata um número maior de olheiros, o que provavelmente ocasiona uma melhor distribuição de iscas no interior do formigueiro, já que LOECK na sua tese de mestrado, chegou a conclusão, para uma espécie de saúva estudada, que o material que entra por um olheiro tende a um abastecimento se torial.

ITALINO BORSSATTO (CENIBRA FLORESTAL S/A.) - POR GENTILEZA, EXPLIQUE O MÉTODO DE MONITORAMENTO! O QUE É DOSAGEM ÚNICA? COMO É DETERMINADA?

O monitoramento é um sistema de acompanhamento da operação de controle de formigas, que fornece dados para tomada de decisão do setor operacional e, com o acúmulo de informações, proporciona o próprio desenvolvimento da operação. O monitoramento atual consiste em obter informações de cada conjunto de talhões, com o mesmo estágio silvicultural, que na Aracruz englobam cerca de 200 hectares, com os seguintes procedimentos:

- 1 - Antes da operação de controle: determinação de talhões com danos críticos e marcação de formigueiros no ponto de maior infestação.
- 2 - Um mês após a operação: observação dos talhões críticos. Caso haja uma situação anormal, pode ser indicado um novo controle na área.
- 3 - Quatro meses após a operação: verificação da atividade dos formigueiros marcados, observação das condições dos porta-isca nos locais de alta e média infestação, através de amostras ao acaso; detecção de danos novos nos talhões. A análise conjunta destas informações retrata a eficiência do controle, indica a necessidade de refazer o tratamento em algum local e aponta os pontos do método que precisam de aperfeiçoamentos.

A "dosagem única" é o método de distribuição de iscas, que consiste na colocação de uma dose de iscas por olheiro ativo de formigueiro da área, dispensando a medição da área de terra solta do formigueiro para determinar a quantidade de isca que ele necessita para morrer. Essa dose, por olheiro ativo, foi estabelecida estudando-se a relação entre o número de olheiros ativos e a área de terra solta dos formigueiros. Para a *Atta sexdens rubropilosa*, em nossa região, a dose é de 12 a 15 gramas. Esse método de distribuição de iscas permite uma perfeita varredura da área, de maneira mais rápida, sem chance de ficarem formigueiros sem o tratamento.

LUIZ MORO(CHAMPION S/A)QUAL O PERIODO ENTRE AS APLICAÇÕES DOS PORTA - ISCAS? O CONTROLE DE FORMIGAS COM O PORTA-ISCAS TRARÁ ALGUMA REDUÇÃO DE CUSTO EM RELAÇÃO AO SISTEMA TRADICIONAL? QUAL É A PORCENTAGEM? QUAL A EFICIÊNCIA DO PORTA-ISCAS EM FORMIGUEIROS MENORES QUE 1 METRO QUADRADO?

O período entre aplicações atualmente é de um ano. Na primeira fase, constatou-se uma redução de custos em relação ao sistema tradicional, de 70%. Na fase atual, houve uma redução de 47% no custo dos porta-isca e um aumento de 40% na roçada da área, em relação a primeira fase,

resultando numa redução de custo de 54% em relação ao sistema tradicional. Os dados do monitoramento, na primeira fase (24 porta-isca de 70 gramas por hectare), mostram que 45% dos formigueiros menores que 1 metro quadrado são controlados.

Realizamos vários testes com micro porta-isca, inclusive iremos apresentar um trabalho no Congresso Florestal, que mostram a viabilidade de controlar saúveiros menores que 1 metro quadrado e também outros gêneros de formigas cortadeiras, desde que seja determinado um tamanho de porta-isca e uma densidade de distribuição adequados ao tamanho dos formigueiros e à infestação do local, em termos de superfície de terra solta ocupada pelos formigueiros por unidade de área.

S. B. NOGUEIRA (UFV - VIÇOSA) - FOI FEITO UM ESTUDO DO QUE ESTÁ OCORRENDO COM OS ROEDORES, COBRAS, PREDADORES AÉREOS E AVES SILVESTRES NA REGIÃO?

MAURO MAZZILLI (DURAFLORA) - VOCÊ TEM DADOS RELATIVOS A MORTALIDADE DE ANIMAIS SILVESTRES POR INGESTÃO DE ISCAS?

Acompanhamos a interferência de animais silvestres nos porta-isca através dos inúmeros dados sobre as condições dos porta-isca. Porta-isca danificados por animais silvestres praticamente não são observados. Esse problema existe com animais domésticos de grande porte, como o gado. Por isso, apesar de não termos gado, excluimos da programação com porta-isca as áreas onde existe a possibilidade de invasão de animais de propriedades vizinhas.

A quantidade de isca que um animal tem que ingerir para morrer é relativamente grande, pois o dodecacloro tem D150 oral de aproximadamente 300 mg/kg está numa concentração de 0,45% na isca. Isso não diminui a gravidade de uma ingestão de isca, pois o inseticida acumula nos tecidos do animal.

Quanto às aves, não temos nenhum registro de interferência com porta-isca. Para os outros animais, com a proteção da isca dada pelo porta-isca camuflado, acreditamos diminuir os efeitos do uso normal de iscas, onde ficam totalmente expostas no ambiente.

COMBATE DE FORMIGA NA COMPANHIA AGRICOLA
E FLORESTAL SANTA BARBARA (CAF-SB)

Leonardo Guimarães Parma¹
Marcini Araújo Uliã¹

RESUMO

O combate às formigas em empresas florestais é prática rotineira e de grande importância para o sucesso do empreendimento florestal. As formigas cortadeiras (gênero *Atta* e *Acromyrmex*) são as que merecem os maiores cuidados por causarem grande desfolha em mudas e árvores de eucalipto, comprometendo a produção final de madeira.

O presente trabalho discute os métodos de combate às formigas cortadeiras utilizados na CAF, suas limitações e aplicabilidades, discorrendo ainda sobre a atuação do setor de desenvolvimento em proteção florestal da Companhia.

COMBATE ÀS FORMIGAS CORTADEIRAS NA CIA. AGRÍCOLA E FLORESTAL SANTA BÁRBARA

1. INTRODUÇÃO

A Cia. Agrícola e Florestal Santa Bárbara, empresa que tem suas atividades voltadas basicamente para a produção de carvão siderúrgico, vem somando esforços dos seus segmentos produtivos no sentido de manter e aumentar a produtividade dos maciços florestais que conduz.

Neste contexto, o controle de formigas cortadeiras é essencial para o pleno desenvolvimento de florestas implantadas, já que o prejuízo causado por este inseto vai desde a completa desfolha das mudas no campo até a paralisação e atraso no crescimento de árvores adultas.

Dentre as formigas cortadeiras, destacam-se os gêneros *Atta* e *Acromyrmex*, por serem os insetos que maiores danos causam às florestas implantadas, devido à sua alta capacidade de adaptação, proliferação e voracidade, surgindo ainda nas áreas de atuação da CAF o gênero *Trachymyr - mex*, potencialmente danoso em área de regeneração.

O combate à formiga em reflorestamentos realiza-se de modo geral com produtos químicos e/ou integrados com controles biológicos.

Na CAF são utilizados três métodos químicos e um mecânico de combate à formiga.

Em todos estes processos é necessário que o formigueiro seja combatido individualmente.

Muitas vezes a eficiência e rendimento dos processos fica comprometida, principalmente em áreas onde o sub-bosque torna difícil a visualização do formigueiro e em áreas de topografia acidentada.

Deve-se ainda dizer, que todos os formicidas e equipamentos empregados pela CAF passam por testes de campo. Somente aqueles viáveis tecnicamente e economicamente, passarão para etapas seguintes de seleção, onde são observados a toxicidade ao homem e ao ambiente, disponibilidade do mercado, idoneidade do fornecedor, embalagens e custo.

2. FORMICIDAS EM USO NA CAF

2.1. Isca Formicida Granulada

As iscas formicidas hoje utilizadas são à base de dodecacloro, na proporção de 0,45% e 99,55% de inertes, que funcionam como atrativo e veículo do princípio ativo.

As iscas, exceto em situações peculiares, são os formicidas - mais utilizados no combate de formigas na CAF. Seu uso é limitado por a - ção de chuvas e formigueiros inativos, sem os quais poderia ser conside - rado, quando observados todos os detalhes técnicos na sua aplicação, um produto eficiente.

2.2 Formicida termonebulizável

Os produtos para termonebulização atualmente disponíveis no mer - cado são organofosforados, os quais substituem os clorados anteriormente utilizados.

Os produtos nebulígenos não tem as limitações do fator clima - para seu uso e possuem boa eficiência no combate de formigas.

2.3. Brometo de Metila

O brometo de metila é um gás mais pesado que o ar e, quando en - latado sob pressão, tornar-se líquido. Por ser um produto extremamente tó - xico, inodoro e incolor, sua formulação contém 2% de lacrimejante cloro - picrina, cujo objetivo é alertar o operador de qualquer vazamento na em - balagem.

O produto é eficiente, sem limitações de clima, porém muito o - neroso quando utilizado em formigueiros grandes, pois as técnicas de com - bate requerem remoção de terra para uma perfeita aplicação.

3. MÉTODOS DE COMBATE À FORMIGA

3.1 Combate Mecânico

O controle mecânico das tanajuras ocorre até o 120º dia após a revoada dos formigueiros, pois neste período normalmente, a içá encontra - se ainda na primeira panela, que está em torno de 15 cm abaixo da super - fície do solo.

O processo é simples, onde o homem treinado, com poucas batidas do enxadão no solo, consegue retirar a tanajura, matando-a por esmagamen - to (Moraes, 1983).

Como vantagem do sistema, economizam-se os produtos químicos , com 100% de eficiência no combate, evitando-se que surja alí, um formi - gueiro de grandes proporções.

3.2 Combate com isca formicida

Na composição das iscas formicidas existem produtos que funcio - nam como veículo do princípio ativo e como atrativos para as formigas.

Assim, as iscas distribuídas próximas aos formigueiros são pro -

curadas pelas formigas que as transportam e, após serem trituradas, servem de alimento ao fungo.

O dodecacloro, princípio ativo das iscas, age por contato ou ingestão. Deste modo, as formigas morrerão ao se alimentarem do fungo - contaminado, inclusive a rainha.

O tempo de paralisação do formigueiro se dá, em média, 3 a 4 dias após a aplicação.

3.3 Combate com termonebulizadores

A termonebulização se processa basicamente com adaptação de um queimador no sistema de descarga de um pulverizador motorizado costal.

O procedimento básico consiste em uma máquina para quatro operadores, que se revezam durante o dia. Quando da localização de um formigueiro, a máquina é acionada e o formigueiro combatido, cobrindo-se os eventuais focos de evasão de fumaça.

3.4 Brometo de Metila

A aplicação do brometo de metila demanda muita mão-de-obra, principalmente em formigueiros de maiores proporções, devido às escavações necessárias para se achar os canais perpendiculares ao solo, requisito para uma boa aplicação.

Por ser mais pesado que o ar, o brometo tende naturalmente a penetrar nas panelas profundas, proporcionando uma boa eficiência quando bem aplicado.

Em condições normais, o brometo é utilizado somente em formigueiros pequenos de quenquéns e de saúvas.

4. RECOMENDAÇÕES BÁSICAS PARA UTILIZAÇÃO DOS MÉTODOS DE COMBATE À FORMIGA

MÉTODO	EXECUÇÃO	VANTAGENS	DESVANTAGENS
MECÂNICO	- 90 a 120 dias após a revoada dos formigueiros.	- eficiência de combate. - facilidade de execução.	- uso restrito a determinados períodos do ano. - utilização restrita a formigueiros de tanajuras.
BROMETO DE METILA	- Utilizado somente em formigueiros pequenos de quenquéns e saúva.	- eficiência do combate. - facilidade de locomoção na área.	- requer limpeza do formigueiro. - problemas de oxidação das embalagens e vazamento do produto. - muito perigoso ao homem por contato ou inalação.
ISCA FORMICIDA	- Utilizado na maioria dos formigueiros exceto naqueles totalmente sem atividade.	- custo da isca - eficiência do combate (quando aplicado corretamente).	- chuva é limitante. - é ineficiente em formigueiros sem atividade. - perigo de contaminação.
TERMONEBULIZAÇÃO	- Utilizado principalmente em formigueiros maiores do que 1m	- eficiência do combate. - eficiente em formigueiros sem atividade	- custo do equipamento. - requer limpeza do formigueiro. - necessita manutenção mecânica e consome combustível. - Mobilidade na área fica prejudicada. - perigo de contaminação.

5. OPERAÇÕES NO COMBATE DE FORMIGAS

5.1 Ataque inicial

Operação executada em áreas a serem implantadas, reformadas, em áreas de proteção e reservas nativas, como também nas áreas que entrarão em fase de regeneração. Em lotes a serem reformados, a operação é executada antes do corte da madeira.

O ataque inicial é realizado de preferência antes de qualquer outra operação na área. isto é, queimada, desbravamento, aração, grada - gens e corte de madeira. Se o sub-bosque não permitir o acesso das equipes, realiza-se o desbravamento e no mínimo 60 dias após, deverá ser executado o combate, (Moraes, 1983).

Considera-se também como ataque inicial toda operação de combate realizada até 30 dias após o plantio ou corte de madeira.

A partir deste período, a operação seguinte é denominada ron - da.

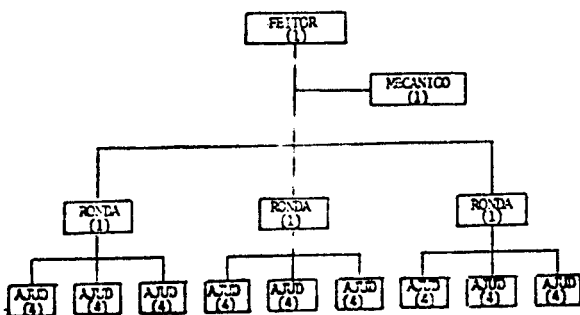
5.2 Ronda

É uma operação realizada durante todas as fases do *Eucalyptus*. No primeiro ano a partir da implantação ou reforma, a formação do núme - ro de equipes é feita de tal modo que permita a passagem por um mesmo ta - lhão de 4 em 4 meses, no mínimo.

A partir do segundo ano, o combate é executado de 6 em 6 meses no mesmo talhão, ou quando se fizer necessário.

No serviço de ronda, utiliza-se qualquer dos produtos (isca , nebulíferos ou brometo de metila).

6. COMPOSIÇÃO DE UMA EQUIPE DE COMBATE À FORMIGA



6.2 Atribuições de cada empregado

a) Feitor

- coordenar os rondas, com supervisão direta sobre os ajudantes;

- distribuir pessoal na área;
- ao final do dia, conferir o número e a área dos formigueiros combatidos e a quantidade de produtos gastos;
- preencher impresso de controle diário;
- fazer o ponto dos empregados.

b) Ronda

- supervisionar os ajudantes;

- medir a área do formigueiro a ser combatido com isca ou brometo e consultar a tabela de indicações de dosagens para estes produtos;

- anotar o número e área dos formigueiros combatidos, como também a quantidade de produtos gastos;
- ajudar a localizar formigueiros;
- dar ciência ao feitor de todas as ocorrências de sua equipe.

c) Ajudante

- procurar formigueiros;
- fazer as aplicações dos produtos conforme orientação do ronda (Moraes, 1983).

7. PROGRAMA DE TREINAMENTO

De uma a duas vezes por ano, o pessoal de combate à formiga recebe treinamentos específicos, que consistem de uma parte teórica em sala de aula (* 4:00 horas) e aplicação da teoria no campo (de 1 a 2 dias).

O material didático consiste em uma apostila completa com informações sobre combate à formiga, tabela de indicações de dosagens e demonstração com os aparelhos usados nas operações (Moraes, 1981).

8. CONTRATAÇÃO DE EMPREITEIROS

Dentro da política adotada pela Empresa, o combate à formiga tem sido realizado por empreiteiras, em quase todas as regiões de atuação da CAF.

Sob orientação e supervisão de técnicos da Companhia, as equipes são formadas de modo a que o combate atinja os padrões de qualidades exigidos pela Empresa, dentro dos prazos determinados em contrato.

9. SAÚDE

Todos os funcionários da Empresa que direta ou indiretamente trabalham com defensivos agrícolas têm nos postos de saúde suas fichas clínicas com propósito de acompanhar no dia a dia os sintomas que possam sugerir um quadro de intoxicação. (Moraes, 1981)

10. PESQUISA NO COMBATE À FORMIGA

Com vistas a uma constante evolução técnica, aliada a uma real redução de custos, a CAF investe em pesquisa silvicultural, mas áreas de solo e nutrição, melhoramento genético, manejo, proteção florestal e ambiência.

No tocante à área de proteção florestal, as técnicas de combate à formiga requerem atenção especial, frente à elevada soma de recursos (tanto humanas como materiais) envolvidas no processo, justificando assim o estudo de alternativas do combate que gerem melhor eficiência e redução dos custos operacionais.

A falta de mão-de-obra no campo, crítica em regiões, é problemática para o combate à formiga. Técnicas que reduzem ou pelo menos minimizem este problema são prioritárias destacando-se o uso de portais e microportais, principalmente em áreas onde o sub-bosque torna problemático o controle de formigas cortadeiras.

A pesquisa conduz ainda testes nos equipamentos e produtos empregados, procurando aferir suas reais quantidades, limitações e aspectos tecno-operacionais de seu emprego.

Todos os resultados favoráveis obtidos são difundidos ao pessoal de campo, para que se possa implementar, com maior rapidez, as novas técnicas e produtos em escala operacional. Desta forma, a contratação de empreiteiros não afeta a evolução técnica da empresa, já que todos os processos a serem utilizados são repassados aos prestadores de serviço.

11. BIBLIOGRAFIA

- MORAES, Tito Sérgio de Almeida. Conhecimentos Básicos para o combate às Formigas Cortadeiras. Belo Horizonte, CAF, 1983 - 25p.
- MORAES, Tito Sérgio de Almeida. Controle de Formigas Cortadeiras na Cia Agrícola e Florestal Santa Bárbara. Belo Horizonte, CAF, 1981 - 9p.

COMBATE DE FORMIGA NA CENIBRA FLORESTAL S/A

Lísias Coelho J

Atualmente a CENIBRA FLORESTAL possui 106.713 ha, dos quais 62.567 ha estão efetivamente plantados, o que equivale à produção de 78% da madeira necessária para consumo da Fábrica.

Os reflorestamentos estão situados num raio de 150 Km e entre 200 e 1.200 m de altitude.

Nas regiões baixas, 200 - 600 m, as formigas mais encontradas são as saúvas, enquanto nas outras regiões predomina o complexo grupo das quenquéns. (A sua biologia foi abordada na palestra do Eng^o Pedro Pacheco).

Os sistemas de combate à formiga ainda são múltiplos e passam por um processo de padronização. As várias fases do combate à formiga podem ser resumidas assim:

Implantação: O combate à formiga é a primeira operação realizada. Para tal, são abertas picadas e o sistema pente fino é utilizado. Os sauveiros grandes são atingidos nesta fase. Após a queimada da vegetação procedem-se outros repasses que visam eliminar os formigueiros menores.

Até então, durante o plantio, são colocadas rondas nas áreas, que ficam responsáveis pelo combate à formiga em parte da área.

Reforma/Regeneração: Após a roçada pré-corte, a área é combatida por uma equipe. Após o corte as áreas são tratadas como na implantação.

Tem sido observado que as quenquéns representam um grande potencial de dano nas áreas de regeneração.

Manutenção: (1^o ao 3^o ano da floresta): A prática comum é a de realizar dois combates por ano.

Custeio: (4^o ano até o corte): Muitos dos projetos deixaram de ser combatidos e em outros o combate visava atingir apenas as saúvas.

As atenções da pesquisa se voltaram durante este período inicial para a identificação dos métodos e as peculiaridades de cada região, o estabelecimento de um cadastro que fornecesse todas as informações necessárias da atividade e a adaptação de métodos alternativos.

Uma das primeiras inovações foi o "socamento" da isca no formigueiro. Durante períodos chuvosos, não propícios ao combate, alguns olheiros de abastecimento são abertos, a isca formicida é colocada em seu interior, e posteriormente estes olheiros são tampados com alguma folhagem e com terra e socados com a parte posterior da enxada.

O sistema de ronda está sendo substituído pelo trabalho em equipes com doze trabalhadores florestais. Estas equipes estão recebendo treinamento básico a fim de aumentar a eficiência do combate e seu número é dimensionado para combater toda a área da empresa, no mínimo uma vez por ano, se tornando fixa e permanente.

Uma das consequências da pulverização da área reflorestada é a reinfestação constante da floresta. Uma das partes do combate é denominada "defesa da floresta" e representa o combate à formiga em áreas vizinhas (100 a 200 m).

A mudança dos sistemas de combate à formiga por outros tão eficientes e mais econômicos tem sido pesquisada. Assim, foram realizados testes com porta-iscas e atualmente com micro-porta-iscas (MIPI). Estes tem se mostrado vantajosos pela economia de mão-de-obra e estão sendo testados em cerca de 1.000 ha, em escala semi-operacional.

O conhecimento científico do grupo quenquém e os métodos de combate adequados representam o grande desafio para a CENIBRA FLORESTAL. Tem sido observada a crescente adaptação deste grupo à floresta e no 2º e 3º ciclos se tornam as pragas mais importantes.

As perspectivas da Empresa são: manter ou melhorar a qualidade do combate, reduzir os custos da operação, estabelecer sistemas de cadastro que permitam acompanhar a história da floresta e manter ao máximo o equilíbrio ecológico da floresta.