

MANEJO INTEGRADO DE FORMIGAS CORTADEIRAS

RONALD ZANETTI¹
GERALDO ANDRADE CARVALHO¹
ALEXANDRE DOS SANTOS²
ALAN SOUZA-SILVA³
MAURÍCIO SEKIGUCHI GODOY³

1. INTRODUÇÃO

As formigas cortadeiras são insetos sociais que apresentam castas reprodutoras e não reprodutoras, vivendo em colônias permanentes. São insetos mastigadores e se desenvolvem por holometabolia (ovo-larva-pupa-adulto). Constituem-se em um dos mais importantes grupos de insetos daninhos às culturas, pois atacam intensamente e constantemente as plantas em qualquer estágio de desenvolvimento, cortando suas folhas, que são carregadas para o interior dos ninhos localizados no interior do solo, onde cultivam fungos simbiontes. Isso torna difícil o seu controle e exige combates intensos. As formigas cortadeiras pertencem à ordem Hymenoptera, família Formicidae e subfamília Myrmicinae. Os gêneros de maior importância são *Atta* (saúvas) e *Acromyrmex* (quenquéns).

Os ninhos subterrâneos possuem dezenas ou centenas de câmaras (conhecidas, também, como panelas) ligadas entre si e com o exterior por meio de galerias. No exterior notam-se montes de terra solta formados pela terra retirada das câmaras e galerias. O tamanho de um saúveiro adulto é variável, podendo alcançar mais de 200 m², com uma população de 3 a 8 milhões de formigas.

2. ESPÉCIES DE IMPORTÂNCIA NO BRASIL

As formigas cortadeiras, dos gêneros *Atta* e *Acromyrmex* distribuem-se desde o sul dos Estados Unidos até o centro da Argentina. Somente no Brasil, ocorrem 20 espécies e nove subespécies de *Acromyrmex* e 10 espécies e três subespécies de *Atta*. Nem todas têm importância econômica

¹Professor Adjunto do Departamento de Entomologia da Universidade Federal de Lavras. CP. 37, 37200-000, Lavras, Minas Gerais. zanetti@ufla.br

²Graduando em Engenharia Florestal, Universidade Federal de Lavras, C.P. 37, 37200-000, Lavras, MG. alexandresantosbr@yahoo.com.br

³Mestrando em Agronomia/Entomologia, Departamento de Entomologia, Universidade Federal de Lavras, C.P. 37, 37200-000, Lavras, MG. alandesouza@hotmail.com

definida, pois ocorrem em áreas pouco exploradas pela agricultura ou causam pequeno impacto nos diferentes agroecossistemas.

Dentre as formigas cortadeiras encontradas no Brasil, somente cinco espécies de saúva e nove de quenquém são importantes sob o ponto de vista econômico.

Espécie	Nome comum	Distribuição geográfica
<i>Acromyrmex aspersus</i>	quenquém -rajada	SP, BA, ES, RJ, MT, PR, SC, RS
<i>Acromyrmex coronatus</i>	quenquém -de-árvore	SP, PR, CE, BA, ES, MG, RJ, MT, GO, SC, MS
<i>Acromyrmex heyeri</i>	formiga-de-monte vermelha	PR, SC, RS, SP
<i>Acromyrmex landolti balzani</i>	boca-de-cisco	SP, MG, SC, GO, MS
<i>Acromyrmex landolti fracticornis</i>	boca-de-cisco	AM, PA, RO
<i>Acromyrmex landolti landolti</i>	boca-de-cisco	AM, PA, RO
<i>Acromyrmex laticeps</i>	quenquém -campeira	SP, AM, PA, MA, MG, MT, GO, RO, BA, SC
<i>Acromyrmex niger</i>	quenquém	SC, SP, CE, MG, RJ, ES, PR
<i>Acromyrmex octospinosus</i>	quenquém -da-amazônia	AM, PA, RO
<i>Acromyrmex rugosus</i>	formiga-mulatinha	MS, RS, SP, PA, MA, PI, CE, RN, PB, PE, SE, BA, MG, MT, GO
<i>Acromyrmex striatus</i>	formiga-de-rodeio	SC, RS
<i>Acromyrmex subterraneus molestans</i>	quenquém -capixaba	CE, MG, ES, SP, BA, RJ
<i>Acromyrmex subterraneus subterraneus</i>	quenquém -mineira	SP, AM, CE, RN, MG, RJ, MT, PR, SC, RS
<i>Atta bisphaerica</i>	saúva-mata-pasto	SP, RJ, MG, ES, MT
<i>Atta capiguara</i>	saúva-parda	SP, MT, MG
<i>Atta cephalotes</i>	saúva-da-mata	AM, RO, RR, PA, AP, MA, PE, BA
<i>Atta laevigata</i>	cabeça-de-vidro	SP, AM, RR, PA, MA, CE, PE, AL, BA, MG, RJ, MT, ES, GO, PR
<i>Atta sexdens piriventris</i>	saúva-limão-sulina	SP, PR, SC, RS
<i>Atta sexdens rubropilosa</i>	saúva-limão	SP, MG, ES, RJ, MT, GO, PR
<i>Atta sexdens sexdens</i>	saúva-limão-do-norte	AM, AC, RO, RR, PA, AP, MT, GO, MA, PI, CE, RN, PB, PE, AL, SE, BA, MG
<i>Atta vollenweideri</i>	saúva	RS, MS

Fonte: Della Lucia (1993).

3. RECONHECIMENTO

As principais diferenças entre formigas dos gêneros *Acromyrmex* e *Atta* são:

<i>Acromyrmex</i> spp. (quenquéns)	<i>Atta</i> spp. (saúvas)
Operária com quatro ou cinco pares de espinhos no dorso do tórax (Figura 1a)	Operária com três pares de espinhos no dorso do tórax (Figura 1b)
Soldados menores (8 a 10 mm)	Soldados maiores (12 a 15 mm)
Ninhos pequenos (1 ou 2 panelas)	Ninhos grandes (muitas panelas)
Ninho sem monte de terra solta aparente	Ninho com monte de terra solta aparente

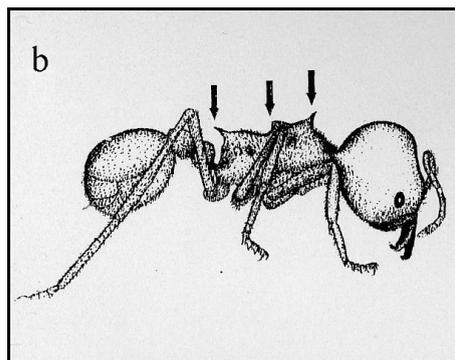
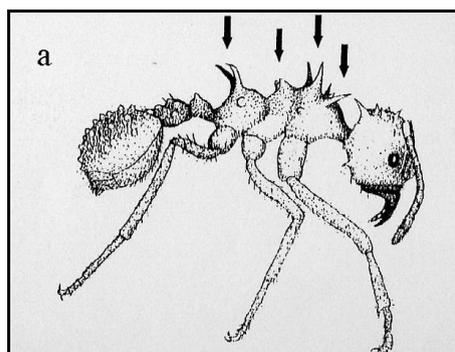


FIGURA 1. Desenho de uma formiga do gênero *Acromyrmex* (a) e *Atta* (b), destacando o número de espinhos no dorso do tórax.

As principais diferenças entre as espécies de *Atta* de importância econômica são mencionadas a seguir:

Espécie	Características
<i>Atta bisphaerica</i> (saúva-mata-pasto)	Cortam exclusivamente gramíneas
	Cabeça pouco brilhante
	Cabeça com dois lóbulos bem distintos (cabeça parece dividida)
	Monte baixo e espalhado de terra solta (Figura 2a)
	Olheiros se abrem no nível do monte de terra solta
<i>Atta capiguara</i> (saúva-parda)	Cortam preferencialmente gramíneas
	Corpo vermelho opaco, muito piloso
	Monte de terra solta localizado fora da projeção das painéis ativas (Figura 2b)
<i>Atta sexdens rubropilosa</i> (saúva-limão)	Cortam exclusivamente dicotiledôneas
	Corpo vermelho opaco, muito piloso
	Apresenta um forte cheiro de limão quando esmagada
	Monte baixo de terra solta (Figura 2c)
	Olheiros se abrem acima do nível do monte de terra solta, parecendo vulcões
<i>Atta laevigata</i> (saúva cabeça-de-vidro)	Cortam dicotiledôneas e monocotiledôneas
	Cabeça muito brilhante ("envernizada")
	Soldados grandes e brilhantes
	Monte alto de terra solta (Figura 2d)
	Olheiros se abrem no nível do monte de terra solta

4. ESTRUTURA DE UM FORMIGUEIRO

As principais características de um formigueiro são:

- Painéis de fungo: são câmaras que contêm a cultura de fungo;
- Painéis de lixo: são câmaras destinadas ao depósito de resíduos de vegetal esgotado, fungo exaurido e cadáveres de formigas;
- Painéis vazias: são câmaras vazias à espera de lixo ou de fungo;
- Painéis de terra: são câmaras que possuem terra solta em seu interior;
- Olheiros: são aberturas externas dos ninhos;

- Canais: são túneis que interligam as câmaras e estas com os olheiros;
- Carreiros: são caminhos externos percorridos pelas formigas, para buscar alimento.

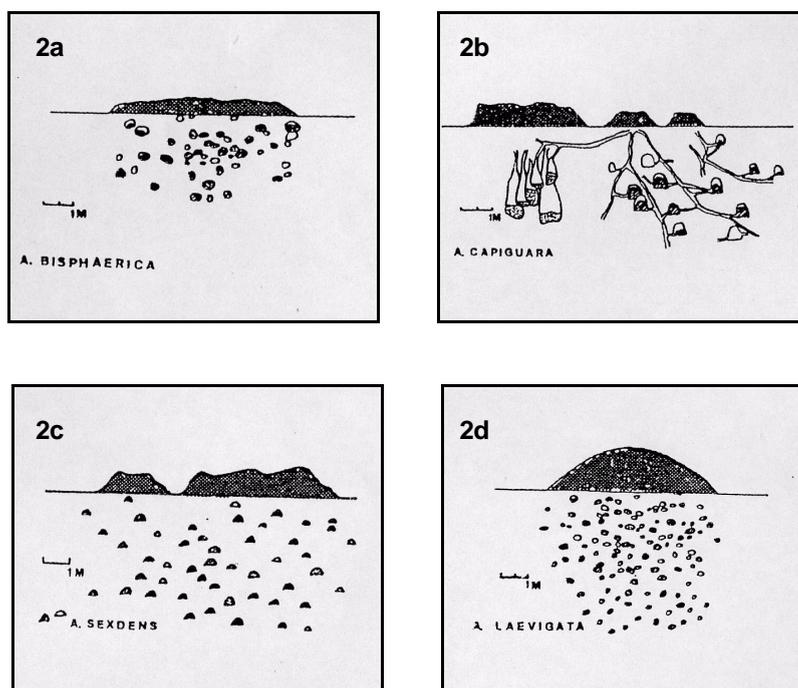


FIGURA 2. Ninhos de *Atta bisphaerica* (2a), *Atta capiguara* (2b), *Atta sexdens rubropilosa* (2c), *Atta laevigata* (2d).

5. CASTAS

Castas são divisões morfofisiológicas dos indivíduos de uma colônia de acordo com sua função na sociedade (Figura 3).

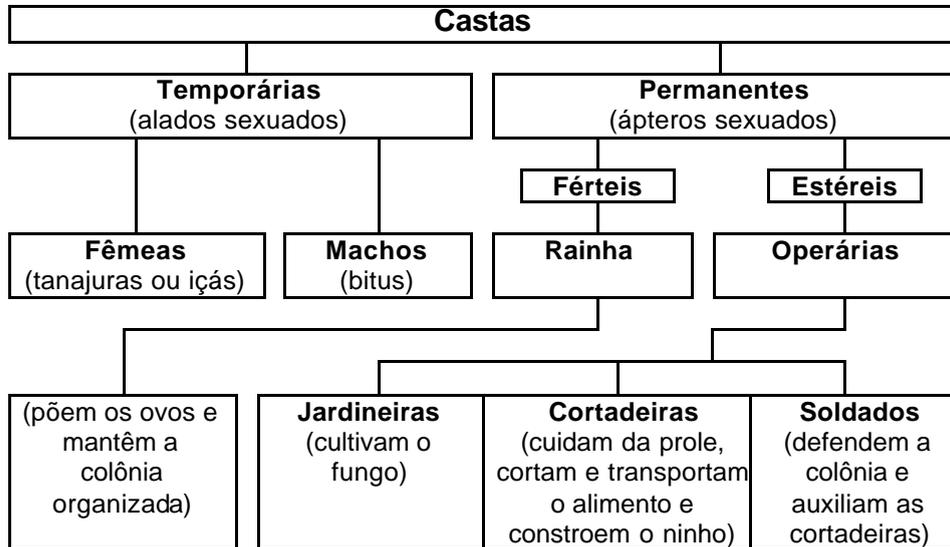


Figura 3. Castas da colônia de formiga de acordo com a função na sociedade.

Os fatores que determinam a formação das castas são:

1) nutrição larval - a competição entre larvas pode influenciar a distinção entre rainha e operária e entre operárias maiores e menores nas espécies de formigas. A larva que for mais bem alimentada até determinada fase de crescimento tenderá a se transformar em operária maior; do contrário será uma menor.

2) inverno rigoroso - ovos intra-ovarianos e larvas que sofreram invernos rigorosos tendem a formar rainhas. Outros fatores, como a temperatura, umidade, fotoperíodo podem influenciar na formação de castas, dependendo das condições a que foram submetidas as colônias.

3) temperatura - larvas de *Formica* tendem a formar rainhas mais freqüentemente quando criadas em temperaturas próximas ao ótimo para o crescimento larval.

4) inibição da própria casta - a presença da rainha inibe a formação de novas rainhas, como a presença de soldados inibe a formação de novos soldados em *Pheidole*. Este mecanismo é flexível, servindo para regular o tamanho da população de uma casta, o que permite alterações na proporção dos indivíduos de uma casta quando ela é mais ou menos necessária.

5) tamanho dos ovos - Em *Formica*, *Myrmica* e *Pheidole* ovos maiores tendem a formar mais rainhas que operárias, pois têm mais gema. Não se sabe se este mecanismo funciona na determinação das subcastas de operárias.

6) idade da rainha - rainhas mais jovens tendem a produzir mais operárias. Naturalmente, a idade da rainha reflete o tamanho dos seus ovos. Rainhas mais jovens produzem mais ovos pequenos que grandes, o que pode explicar a formação de operárias mínimas no início do desenvolvimento do formigueiro.

Alguns desses fatores podem influenciar a formação das castas de forma direta ou indireta. Frequentemente, os fatores se interagem de forma que uma combinação destes e o tempo que agem sobre as larvas irão determinar o produto final.

A formação das colônias de *Acromyrmex* spp. é semelhante à da *Atta* spp., mas a duração de cada fase de desenvolvimento é menor, estando o quenquenzeiro adulto 1 a 2 anos após o seu estabelecimento, enquanto para saúvas ocorre em cerca de 38 meses, como pode ser observado no item 6.

6. ASPECTOS BIOLÓGICOS

Os ovos são elípticos e brancos, de aproximadamente, 0,5 mm. Os ovos de *Atta sexdens rubropilosa* são classificados em dois tipos: os reprodutivos são menores, e os nutricionais ou de alimentação são maiores, sendo que ambos podem ser produzidos no mesmo ovariolo. Ovos fertilizados originam fêmeas e os não fertilizados, machos.

A duração do estágio de ovo não é bem conhecida. Entretanto, em *Atta insularis*, a duração é de 15 a 16 dias e em *A. sexdens rubropilosa* é de 22 dias.

Após o desenvolvimento embrionário, a larva sai do ovo através de um orifício aberto no córion por suas mandíbulas. Ela é branca, ápoda, de tegumento mole, alongado e curvo e não possui olhos, como nas formigas em geral. Tem três segmentos torácicos e 10 abdominais.

O ciclo larval dura 22 dias em *A. sexdens rubropilosa*, passando por quatro estádios, quando inicia o estágio de semi-pupa. A semi-pupa assemelha-se à larva, exceto pelo corpo contraído e rígido. Sob a cutícula vêem-se as pernas e a cabeça aderidas ao corpo.

A pupa é nua e fortemente esculpada na cabeça, especialmente de frente, onde é coberta com várias protuberâncias com muitos espinhos occipitais. A pupa é branca no início e vai se tornando escura, primeiramente nos olhos e mandíbulas e depois no resto do corpo, transformando-se em adulto 10 dias após a sua formação.

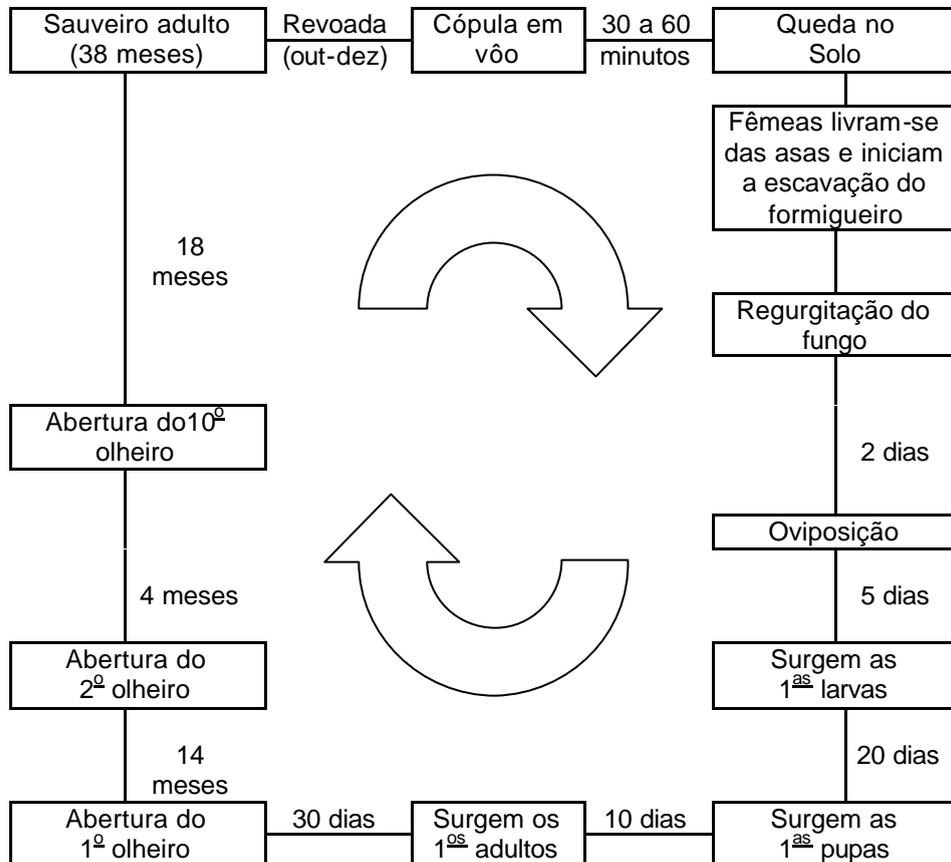


FIGURA 4. Ciclo de vida de formiga cortadeira.

7. ESTRATÉGIAS E TÁTICAS DE MANEJO

7.1 Controle mecânico

a) **Escavar o formigueiro e matar a rainha:** é viável para formigueiros de até quatro meses de idade, pois a rainha se encontra até 20 cm de profundidade, e para pequenas áreas, devido ao custo de mão-de-obra.

b) **Usar barreiras para proteger a copa das plantas:** o uso de barreiras é um dos métodos mais antigos e um dos mais utilizados em pomares para evitar o ataque das formigas às copas das árvores. Podem-se usar cones plásticos invertidos nos troncos das árvores (Figura 5). Outros tipos de barreiras são: tiras plásticas cobertas com graxa ou vaselina; tiras de

papel alumínio ou de plástico metalizado fixadas ao redor do tronco das árvores; gel adesivo ao redor do tronco etc., são eficientes contra as formigas cortadeiras, porém, devem-se realizar vistorias e reparos constantes para prolongar a proteção às árvores.

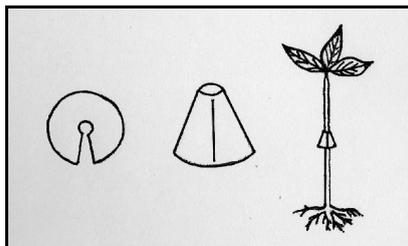


FIGURA 5. Desenho de um cone de plástico usado para proteger a planta do ataque de formigas cortadeiras.

7.2 Controle cultural

a) Aração e gradagem: são importantes na eliminação de formigueiros quando realizados até quatro meses da revoada, pois a rainha deve estar a 20 cm de profundidade, podendo ser morta pelas lâminas do equipamento (Figura 6).



FIGURA 6. Gradagem para controle de saúveiros iniciais.

b) Cultura armadilha: plantas como o gergelim, capim braquiarião, mamona ou batata-doce, plantadas nas bordas da cultura principal, servem como alimento alternativo ou mesmo como cultura armadilha, capaz de produzir efeito tóxico ou repelente para as formigas cortadeiras.

7.3 Controle biológico

a) Restringir a caça e o uso de produtos fitossanitários: as aves são importantes predadores de formigas cortadeiras no período de revoada e os tatus escavam formigueiros para se alimentarem das formigas e da massa de fungo, matando o formigueiro; portanto, devem ser preservados.

b) Uso de faixas de vegetação nativa entre os talhões da cultura: as faixas de vegetação nativa reduzem a instalação de novos formigueiros na área, por servir de abrigo aos inimigos naturais das formigas, principalmente pássaros, contribuindo para a redução das populações desse inseto.

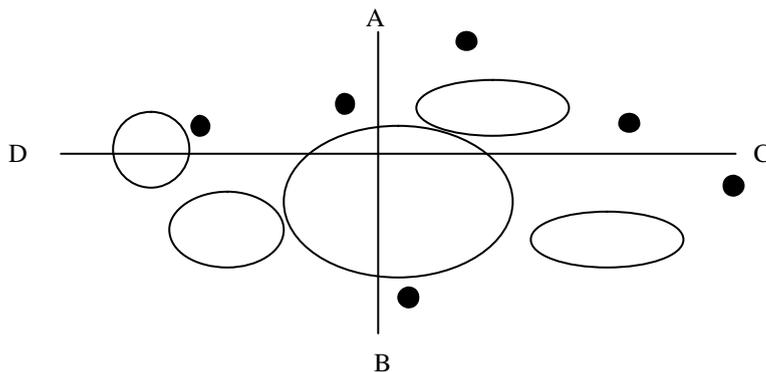
7.4 Controle químico

a) Isca granulada

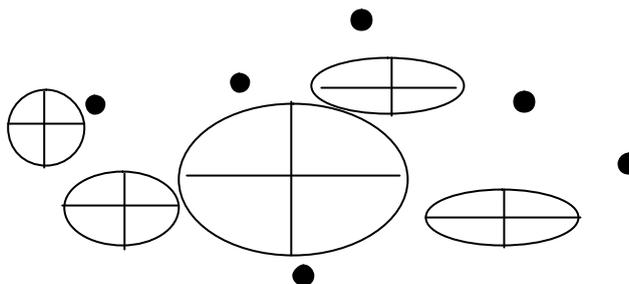
É o método mais prático e econômico de controle de formigas cortadeiras, consistindo na mistura do ingrediente ativo com um veículo (bagaço de laranja) atraente para as formigas, que é carregado por elas para o interior do ninho. As iscas não devem ser usadas em dias chuvosos, nem serem aplicadas sobre o solo molhado, pois se desagregam e as formigas não conseguem carregá-las.

A quantidade de isca fornecida a ser aplicada em um formigueiro é calculada em função da área ocupada pela terra solta do formigueiro, que geralmente é medida com passos aferidos (Figura 7), utilizando-se dois métodos:

a1. Método da área total de terra solta: é a área resultante da multiplicação do maior comprimento (CD) pela maior largura (AB) da área ocupada pelos montículos de terra solta.



a2. Método da área estratificada: é a área resultante da soma das áreas individuais de cada montículo de terra solta. Esse método reduz em três vezes a quantidade de isca que seria aplicada caso fosse considerada a área total, sem reduzir a eficiência do combate.



(●) = olheiro de abastecimento



FIGURA 7. Medição de um formigueiro usando passos aferidos.

A quantidade de isca obtida deve ser dividida pelo número de olheiros mais ativos e aplicada ao redor desses ou ao lado dos carreiros ativos, para aumentar a velocidade de transporte e a eficiência do controle. Nunca aplicar dentro do olheiro ou sobre o carreiro, pois as formigas podem devolver o produto para desobstruir o canal ou limpar a trilha.

Além da aplicação da isca sobre o formigueiro (combate localizado), como visto anteriormente, pode-se distribuir o formicida na área de plantio independente da localização dos formigueiros (combate sistemático). Este método consiste na aplicação de isca formicida em dosagem única por metro quadrado de área de plantio (por exemplo, cinco gramas de isca a cada seis

metros quadrados de área de plantio). A dosagem do produto por metro quadrado é calculada em função da densidade de quenquenzeiros presentes na área, obtida numa amostragem prévia. Geralmente, utilizam-se três gramas de isca/ninho. Considerando, por exemplo, uma população de 300 quenquenzeiros/ha, deve-se multiplicar esse valor por três e dividir por 10.000, obtendo-se, assim, o total de 0,3 gramas/m². Como esse valor é muito pequeno para uma aplicação prática, recomenda-se aplicar um volume de isca maior e de forma mais espaçada (por exemplo, 3g por 10m²).

A isca pode ser aplicada com dosadores manuais (tipo de recipiente de plástico, bambu ou outro material em que caiba apenas a dose desejada) ou dosadores/aplicadores costais ou mecânicos (equipamento costal ou mecânico próprio para aplicar iscas formicidas) (Figura 8). Após a aplicação, o inseticida distribuído na forma de isca mata o formigueiro lentamente (após 40 dias da aplicação); porém, paralisa as atividades de corte rapidamente (3 a 6 dias após a aplicação), quando aplicada na dosagem correta, pois, em superdosagem, as formigas a devolvem e, em subdosagem, não mata o formigueiro.

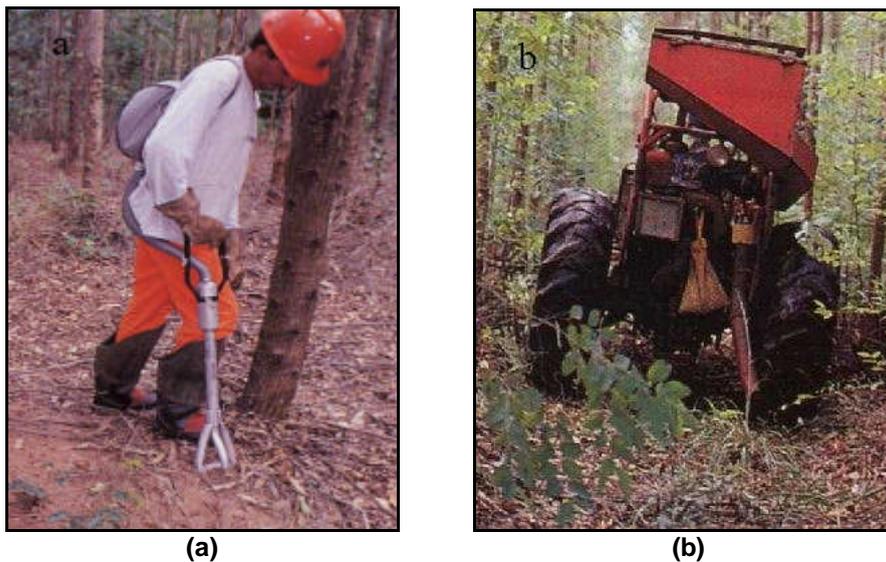


FIGURA 8. Dosador/aplicador costal (a) e mecânico (b) de isca formicida.

b) Termonebulização

É um dos métodos mais eficientes, porém, o mais caro para controlar formigas cortadeiras, devido ao custo de aquisição e manutenção do equipamento, chamado termonebulizador (Figuras 9 e 10). Esse método consiste na mistura do ingrediente ativo num veículo (querosene ou óleo

diesel), que são nebulizados pelo aparelho; a fumaça resultante transporta o produto para o interior do formigueiro.



FIGURA 9. Termonebulizador tipo pulsfog.



FIGURA 10. Termonebulizador tipo multifog.

Recomenda-se o seu uso para formigueiros grandes, principalmente nas operações de combate inicial, e pode ser usado em dias secos ou chuvosos, matando o formigueiro rapidamente (poucas horas após a aplicação).

O produto é aplicado até a saturação do ninho com fumaça, dispensando-se a medição do formigueiro. A ponta da lança do aparelho é colocada na entrada de um olheiro grande e a fumaça é injetada até sair pelos outros olheiros. Assim que a fumaça estiver saindo por um olheiro, este deve ser fechado. Quando todos estiverem tampados, o formigueiro estará totalmente tratado. Caso não saia a fumaça tóxica em determinado olheiro, deve-se transferir a lança para o mesmo e aplicar o produto.

c) Pó seco

É um método barato e de fácil aplicação; porém, exige alta demanda de mão-de-obra. Consiste na aplicação de um inseticida na formulação pó seco, diretamente no formigueiro, usando-se uma polvilhadeira (Figura 11), sendo recomendado para formigueiros pequenos (até 5 m²), principalmente nas operações de ronda, e em dias secos, pois quando o solo está molhado, dificulta a penetração do produto no interior do ninho.

Antes de utilizar uma polvilhadeira deve-se conhecer a quantidade de produto que é aplicado a cada bombeada, bastando-se pesar algumas amostras e calcular a média. A quantidade de produto a ser aplicado depende do tamanho do formigueiro, que pode ser medido conforme descrito anteriormente, e convertida em número de bombeadas. Por exemplo: supondo um formigueiro de 5 m², um produto com dosagem de 5 g/m² e uma polvilhadeira que aplica 2,5 gramas por bombeada, devem-se aplicar 10 bombeadas para tratar o tal formigueiro.



FIGURA 11. Polvilhamento de um saueiro.

Recomenda-se distribuir o formicida em, pelo menos, três olheiros ativos do formigueiro, introduzindo a mangueira da polvilhadeira e cobrindo as laterais do olheiro com terra, tomando-se cuidado para não forçá-la dentro do canal e entupir a saída do pó. Fechar os olheiros onde estiver saindo o produto e também aqueles que receberam o tratamento.

7.4.1 Etapas do controle químico

As operações de controle químico de formigas cortadeiras utilizadas na implantação de uma cultura são divididas em três etapas:

1) Controle inicial: é realizado 30 a 60 dias antes da limpeza da área para o plantio. Serve para matar os formigueiros grandes e reduzir ao máximo a sua densidade. Nesse tipo de combate podem-se utilizar iscas formicidas granuladas ou termonebulização.

2) Repasse: consiste na revisão do controle inicial, e serve para matar os formigueiros que sobreviveram ao primeiro tratamento. É realizado 30 a 60 dias antes do plantio, utilizando-se iscas, termonebulização ou inseticidas em pó seco. Paralelamente, deve-se realizar o controle sistemático para matar os quenquenzeiros e sauveiros iniciais.

3) Ronda: é a terceira etapa e consiste na vistoria periódica da presença de sauveiros e quenquenzeiros após o plantio. Todos os formigueiros encontrados devem ser controlados imediatamente, pois podem causar danos severos às plantas. Nesse tipo de operação, têm-se utilizado principalmente inseticidas na formulação pó seco.

Para as culturas semi-perenes ou perenes (como pomares, cafezais, reflorestamentos etc.) existe a fase de manutenção, que se inicia seis meses a um ano após o plantio, e, nessa fase, o controle é realizado uma vez ao ano, usando isca formicida.

Produtos recomendados no controle de formigas cortadeiras:

Grupo químico	Nome técnico	Marca comercial
Iscas Formicidas*		
Fenil pyrazol	fipronil	Blitz
Benzoil-uréia	diflubenzuron	Formilin 400
Fosforado	clorpirifós	Pyrinex, Pik-isca Pikapau, Attafós, KI-Isca – Nitrosin, Landrin, Urutu-Ag, Tatu Formifós, Iskatoks
Sulfonas Fluoralifáticas	sulfluramida	Mirex-S, Attamex-S, Pikapau-S, Tamanduá Bandeira-S, Dinagro-S, Fluramin
Termonebulização		
Fosforado	clorpirifós	Lakree-fogging, Sumifog, Tatú-fog
Pó seco		
Piretróide	deltametrina	K-Othrine

* A dosagem recomendada varia de 8 a 10 g/m² de formigueiro.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDREI, E. **Compêndio de defensivos agrícolas**. São Paulo: ANDREI, 1993. 448p.

ANJOS, N.; DELLA LUCIA, T.M.C.; MAYHÉ-NUNES, A.J. **Guia prático sobre formigas cortadeiras em reflorestamentos**. Ponte Nova: Graff Cor Ltda., 1998, 100p.

DELLA LUCIA, T.M.C. **As formigas cortadeiras**. Viçosa: UFV, 1993, 262p.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; BATISTA, G.C. de; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B.; VENDRAMIM, J.D. **Manual de entomologia agrícola**. São Paulo: Ceres, 1988. 649p.

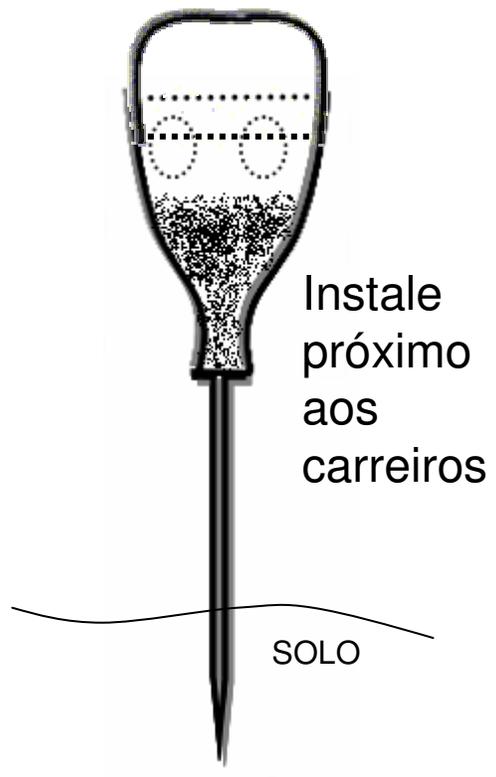
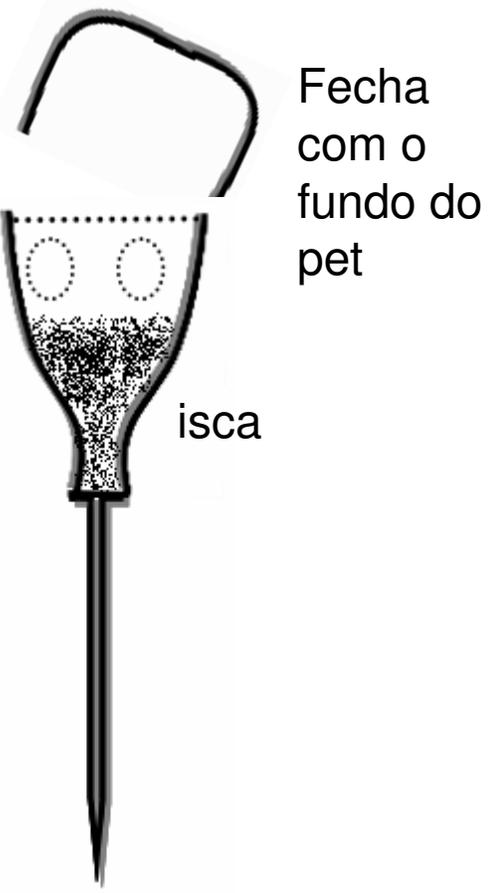
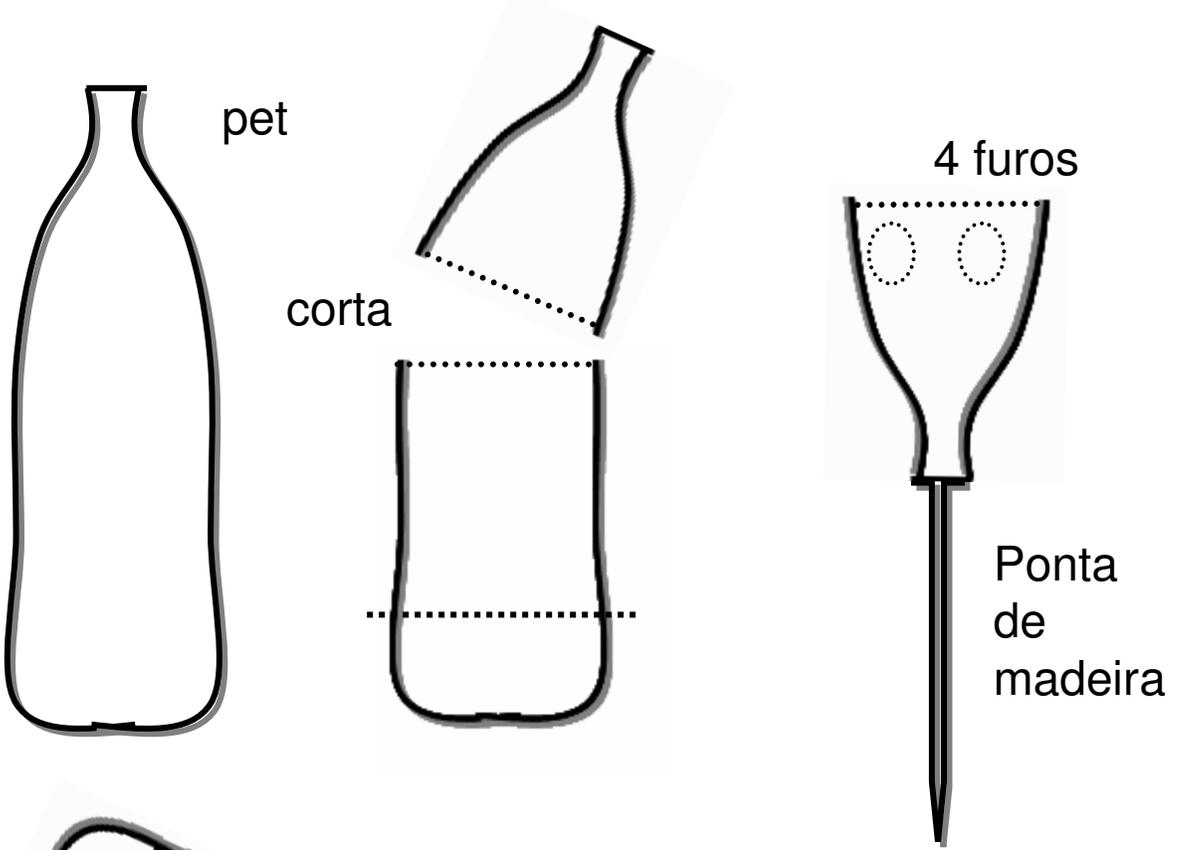
JUSTIJR., J.; IMINES, S.L.; BREGMANN, E.C.; CAMPOS-FARINHA, A.E.C.; ZORZENON, F.J. Formigas cortadeiras. **Boletim Técnico do Instituto Biológico**, São Paulo, v.4, p.5-31, 1996.

MARICONI, F.A.M. **As saúvas**. São Paulo: Agronômica Ceres. 1970. 167p.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM RURAL. **Trabalhador na aplicação de agrotóxicos: combate às formigas cortadeiras**. 1999. 28p.

ZUCCHI, R.A.; SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O. **Guia de identificação de pragas agrícolas**. Piracicaba: FEALQ, 1993. 139p.

PORTA-ISCA CASEIRO PARA FORMIGAS CORTADEIRAS



Silveira. L.C.P.