

**AVALIAÇÃO DA ISCA À BASE DE SULFLURAMIDA NO
CONTROLE DE *Atta sexdens rubropilosa* PELO PROCESSO
DOSAGEM ÚNICA DE APLICAÇÃO**

Alberto Jorge Laranjeiro¹
José Cola Zanúncio²

ABSTRACT - A test using dodecachlor (0,45%) and sulfluramid (0,3%) baits against the leaf cutting ant *Atta sexdens rubropilosa* (Hymenoptera: Formicidae), was conducted in a 59 months old eucalypt plantation owned by Aracruz Celulose S.A. In each active ant hole, ten grams of dodecachlor bait or eight grams of sulfluramid bait were applied. The devolution and/or carrying of the bait and ant activity were evaluated after one, two, three, five, seven, 15, 30, 60 and 90 days of the application of the bait. An efficiency of close to 100% in ant controlling for both types of baits was observed, after 90 days.

RESUMO - O controle de *Atta sexdens rubropilosa* (Hymenoptera: Formicidae), em plantação de eucalipto com 59 meses de idade, foi efetuado com a isca à base de sulfluramida (0,3%) e comparado com a isca à base de dodecacloro (0,45%), tida como padrão, aplicadas pelo processo de dosagem única. As avaliações aos 1, 2, 3, 5, 7, 15, 30, 60 e 90 dias após aplicação mostraram que a inativação dos formigueiros foi semelhante para as duas iscas, observando-se, na última avaliação, controle próximo a 100% para as iscas de sulfluramida e de dodecacloro.

INTRODUÇÃO

As formigas cortadeiras, presentes desde os primórdios da agricultura, têm danificado as plantas cultivadas e, apesar de inúmeros estudos, o seu controle vem sendo conseguido, eficientemente, apenas com produtos químicos, principalmente na forma de iscas contendo dodecacloro ou através da termonebulização (COUTO et alii, 1977; SANTOS et alii, 1979). O dodecacloro tornou-se a opção preferida para o combate às formigas cortadeiras, pelo seu menor custo e simplicidade na forma de aplicação, utilizando-se a isca em distribuição direta no formigueiro (ZANUNCIO et alii, 1980), ou em forma sistemática com porta-iscas (LARANJEIRO, 1988), tanto na agricultura como em reflorestamento. No entanto, a ação desse princípio ativo vem sendo questionada (GIBSON et alii, 1972; JONES & HODGES, 1974; BROOKS, 1975), o que tornou necessária a busca de novos princípios, que mantivessem a alta eficiência do dodecacloro para o controle de formigas cortadeiras, mas que fossem mais seguros para o homem e o ambiente. A recente proibição do dodecacloro, como princípio ativo para iscas utilizadas no

¹ Gerência de Manejo Florestal - Aracruz Celulose S.A. - 29190-000. Aracruz, ES;

² Depto. de Biologia Animal - Universidade Federal de Viçosa - 36570-000 - Viçosa, MG.

controle de formigas cortadeiras, aumentou a necessidade da busca desses novos compostos.

Uma alternativa está sendo encontrada nas iscas à base de sulfluramida (N-etil perfluorooctano sulfonamida), pertencente a uma classe de inseticidas cuja ação é lenta e o envenenamento, por ingestão, afeta o processo de fosforilação oxidativa, interrompendo a produção de ATP. Este princípio ativo, foi aprovado pelo Environmental Protection Agency (EPA), dos Estados Unidos, para o controle de formigas e baratas em residências, sendo um produto seguro e de baixa persistência no ambiente, pois apresenta degradação de 42,59%, em 28 dias (A TTA-KILL, 1993), enquanto a meia vida do dodecacloro é 5 a 12 anos (NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 1978).

Testes, em laboratório e campo, vêm comprovando a eficiência da sulfluramida no controle de formigas cortadeiras (CAMERON, 1990; ZANÚNCIO et alii, 1992; PINHÃO et alii, 1993; ZANÚNCIO et alii, 1993a; ZANÚNCIO et alii, 1993b; ZANÚNCIO et alii, 1993c), podendo ser apresentado como o principal substituto do dodecacloro para o controle dessas pragas (ZANÚNCIO et alii, 1993c).

Objetivou-se, neste trabalho, avaliar o controle de *Atta sexdens rubropilosa* (Hymenoptera: Formicidae), em reflorestamento de eucalipto, com a isca de sulfluramida (0,3%), utilizando para comparação uma isca à base de dodecacloro (0,45%) e testemunha.

MATERIAL E MÉTODOS

Este experimento foi realizado em plantio de eucalipto, com 59 meses de idade, localizado no município de Aracruz, Espírito Santo. A área foi previamente reservada, estando a 18 meses sem qualquer controle de formigas, apresentando infestação alta e homogênea (número e tamanho de formigueiros bem distribuídos).

Os tratamentos consistiram na aplicação de duas iscas, cujo inerte era polpa e casca de laranja. A primeira tinha sulfluramida (0,3%) e foi aplicada na dosagem de 8 gramas por olheiro ativo, em uma área de 1,8 hectares. A segunda isca tinha dodecacloro (0,45%), utilizada na dosagem de 10 gramas por olheiro ativo, em uma área de 4,2 hectares. Estes tratamentos foram separados por uma área de 2,1 hectares, utilizada como testemunha. As iscas foram distribuídas pelo processo de "dosagem única" (AL VES, 1979; LARANJEIRO, 1989), que se baseia na aplicação de uma quantidade fixa de isca por olheiro ativo, respeitando-se uma distância mínima de 20 centímetros entre as doses.

As iscas foram avaliadas de duas formas:

1^a) **Avaliação detalhada:** analisando-se, em cada tratamento, 20 formigueiros com área de terra solta entre 5 e 100 metros quadrados, isolados, com boa definição da sede e localizados fora da faixa de 20 metros, estabelecida como bordadura. Para os formigueiros selecionados, foram definidos: área de terra solta; croqui de localização e forma de cada um deles; número de doses da isca aplicada; carregamento das iscas após um dia da aplicação; devolução após 2, 3, 5 e 7 dias; e, atividade dos formigueiros através de quantificação dos olheiros ativos após 1, 2, 3, 5, 7, 30, 60 e 90 dias. Nesta última avaliação, os formigueiros inativos externamente foram abertos com retroescavadeira, para comprovação de sua extinção. Durante as observações, foi registrada a ocorrência de formigas mortas ou debilitadas.

2^a) **Avaliação geral:** comparando-se a área de terra solta, com atividade de formigas de todos os formigueiros presentes nas áreas através de um levantamento realizado cerca de 90 dias antes e um outro 90 dias após a aplicação das iscas. Devido à instabilidade do tempo no período, a aplicação não foi realizada logo após o levantamento geral inicial.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Avaliação detalhada

Os formigueiros relativos a dodecacloro, sulfluramida e testemunha, respectivamente, tinham em média 48,9, 39,8 e 32,8 metros quadrados de terra solta e número de olheiros ativos, nas sedes e próximos a elas, de 53,3, 51,6 e 30,6 (TABELA 1), o que correspondeu a 1,1, 1,3 e 0,9 olheiros ativos por metro quadrado de terra solta. Considerando a isca distribuída nesses olheiros, ocorreu um excesso de 10% de isca para o tratamento com dodecacloro e 30% para o de sulfluramida (TABELA 2), em comparação com a aplicação tradicional de 10 e 8 gramas por metro quadrado de terra solta, respectivamente. Identificar os olheiros de abastecimento, distantes da sede, para os formigueiros de avaliação detalhada, seria muito difícil. No entanto, se a isca aplicada nesses olheiros também fosse considerada, a relação isca por área de terra solta seria ainda maior, como é demonstrado na avaliação geral a seguir,

O carregamento da isca de sulfluramida foi, praticamente, equivalente ao da isca de dodecacloro, que foi de 100% (TABELA 2). Em 10,7% dos olheiros tratados com, isca à base de sulfluramida ocorreu uma pequena devolução, que pode estar associada ao excesso de isca por metro quadrado de terra solta, proporcionado pelo método de distribuição empregado.

Registrou-se maior incidência de olheiros inativos com a isca de sulfluramida, do que com a de dodecacloro, até o sétimo dia, passando, a partir desse ponto, a valores semelhantes para as duas iscas. Esta paralisação foi acima do normal no segundo dia, para os formigueiros tratados com as duas iscas e também os da testemunha, devido à instabilidade do tempo, com chuva no início da noite do dia anterior. Também no sétimo dia observou-se o primeiro formigueiro inativo. Entre o décimo quinto e o trigésimo dias, ocorreu uma paralisação total em todos os formigueiros, que receberam as duas iscas. Isto mostra que o efeito de ambas foi semelhante (GRÁFICO 2 e TABELA 3).

TABELA 1. Caracterização dos formigueiros selecionados para avaliação da eficiência das iscas à base de dodecacloro e de sulfluramida. Aracruz, Espírito Santo, 1993.

| Formigueiro Número | Área de terra solta (m ²) | | | | | | Número de olheiros ativos | | |
|-----------------------|---------------------------------------|-------|--------------|-------|------------|-------|---------------------------|--------------|------------|
| | Dodecacloro | | Sulfluramida | | Testemunha | | Dodecloro | Sulfluramida | Testemunha |
| | Inicial | Final | Inicial | Final | Inicial | Final | | | |
| 01 | 30 | 0 | 63 | 0 | 30 | 81 | 33 | 132 | 45 |
| 02 | 40 | 0 | 15 | 0 | 24 | 35 | 42 | 14 | 18 |
| 03 | 81 | 0 | 35 | 0 | 40 | 64 | 91 | 40 | 62 |
| 04 | 42 | 0 | 81 | 0 | 64 | 84 | 47 | 93 | 72 |
| 05 | 56 | 0 | 35 | 0 | 56 | 72 | 58 | 75 | 81 |
| 06 | 56 | 0 | 36 | 0 | 20 | 45 | 55 | 41 | 16 |
| 07 | 63 | 0 | 100 | 0 | 28 | 64 | 78 | 115 | 11 |
| 08 | 72 | 0 | 42 | 0 | 32 | 63 | 72 | 48 | 18 |
| 09 | 48 | 0 | 60 | 0 | 20 | 56 | 71 | 79 | 10 |
| 10 | 56 | 0 | 40 | 0 | 72 | 117 | 59 | 48 | 65 |
| 11 | 80 | 0 | 35 | 0 | 63 | 72 | 104 | 28 | 59 |
| 12 | 36 | 0 | 12 | 0 | 25 | 35 | 55 | 18 | 34 |
| 13 | 36 | 0 | 22 | 0 | 22 | 36 | 66 | 45 | 21 |
| 14 | 48 | 0 | 25 | 0 | 30 | 49 | 28 | 24 | 13 |
| 15 | 72 | 0 | 25 | 0 | 35 | 49 | 42 | 20 | 18 |
| 16 | 24 | 0 | 49 | 0 | 9 | 25 | 44 | 88 | 8 |
| 17 | 49 | 0 | 45 | 0 | 20 | 22 | 46 | 25 | 5 |
| 18 | 5 | 0 | 28 | 0 | 30 | 36 | 3 | 26 | 31 |
| 19 | 54 | 0 | 27 | 0 | 18 | 36 | 47 | 25 | 17 |
| 20 | 30 | 0 | 20 | 0 | 18 | 30 | 24 | 48 | 8 |

TABELA 2. Quantidade, carregamento e devolução das iscas à base de dodecacloro e de sulfluramida nos formigueiros que tiveram avaliação detalhada. Aracruz, Espírito Santo, 1993.

| Formigueiro Número | Dose de isca (g/m ²) | | Consumo total de isca por olheiro ativo (%) | | Olheiros sem devolução de isca (%) | |
|-----------------------|----------------------------------|--------------|--|--------------|---------------------------------------|--------------|
| | Dodecacloro | Sulfluramida | Dodecacloro | Sulfluramida | Dodecacloro | Sulfluramida |
| 01 | 13,0 | 16,8 | 100,0 | 97,0 | 100,0 | 84,8 |
| 02 | 15,3 | 7,5 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 78,6 |
| 03 | 18,3 | 9,1 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 87,5 |
| 04 | 5,8 | 9,2 | 100,0 | 94,0 | 100,0 | 94,6 |
| 05 | 5,8 | 17,1 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 84,0 |
| 06 | 18,3 | 6,4 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 96,4 |
| 07 | 9,4 | 9,1 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 95,1 |
| 08 | 6,0 | 12,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 94,4 |
| 09 | 8,7 | 16,4 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 93,3 |
| 10 | 8,0 | 7,7 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 95,8 |
| 11 | 11,0 | 6,4 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| 12 | 10,5 | 9,2 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 98,3 |
| 13 | 11,2 | 14,4 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 94,3 |
| 14 | 11,2 | 4,4 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| 15 | 10,4 | 7,4 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 80,8 |
| 16 | 9,8 | 9,1 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 91,7 |
| 17 | 12,4 | 10,5 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 93,7 |
| 18 | 10,0 | 9,6 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 58,3 |
| 19 | 14,8 | 7,4 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 96,0 |
| 20 | 10,5 | 19,2 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 68,8 |
| Média | 11,0 | 10,4 | 100,0 | 99,6 | 100,0 | 89,3 |

TABELA 3. Total e porcentagem de olheiros fechados e de formigueiros inativos que receberam tratamento com as iscas dodecacloro e sulfluramida. Aracruz, Espírito Santo, 1993.

| Dias | Olheiros fechados | | | | | | Formigueiros inativos | | | |
|------|-------------------|-------|--------------|-------|------------|-------|-----------------------|--------------|------------|--|
| | Dodecacloro | | Sulfluramida | | Testemunha | | Dodecacloro | Sulfluramida | Testemunha | |
| | Nº | % | Nº | % | Nº | % | % | % | % | |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 1 | 84 | 13,8 | 312 | 30,1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 2 | 167 | 27,5 | 621 | 60,2 | 126 | 20,6 | 0 | 0 | 0 | |
| 3 | 110 | 18,1 | 445 | 43,1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 5 | 239 | 39,4 | 501 | 48,4 | 22 | 3,6 | 0 | 0 | 0 | |
| 7 | 284 | 46,8 | 625 | 60,6 | -44 | -7,2 | 5,0 | 0 | 0 | |
| 15 | 451 | 74,3 | 779 | 75,7 | -134 | -21,9 | 95,0 | 80,0 | 0 | |
| 30 | 549 | 90,4 | 979 | 94,6 | -168 | -27,5 | 100,0 | 100,0 | 0 | |
| 60 | 590 | 97,4 | 1015 | 98,4 | -237 | -38,7 | 100,0 | 100,0 | 0 | |
| 90* | 607 | 100,0 | 1036 | 100,0 | -381 | -62,3 | 100,0 | 100,0 | 0 | |

* Após 90 dias da aplicação das iscas, os formigueiros inativos externamente foram abertos com retroescavadeira, para comprovação da sua extinção.

GRÁFICO 1: Porcentagem de olheiros inativos dos formigueiros selecionados para avaliação detalhada, nos três tratamentos. Aracruz, Espírito Santo, 1993.

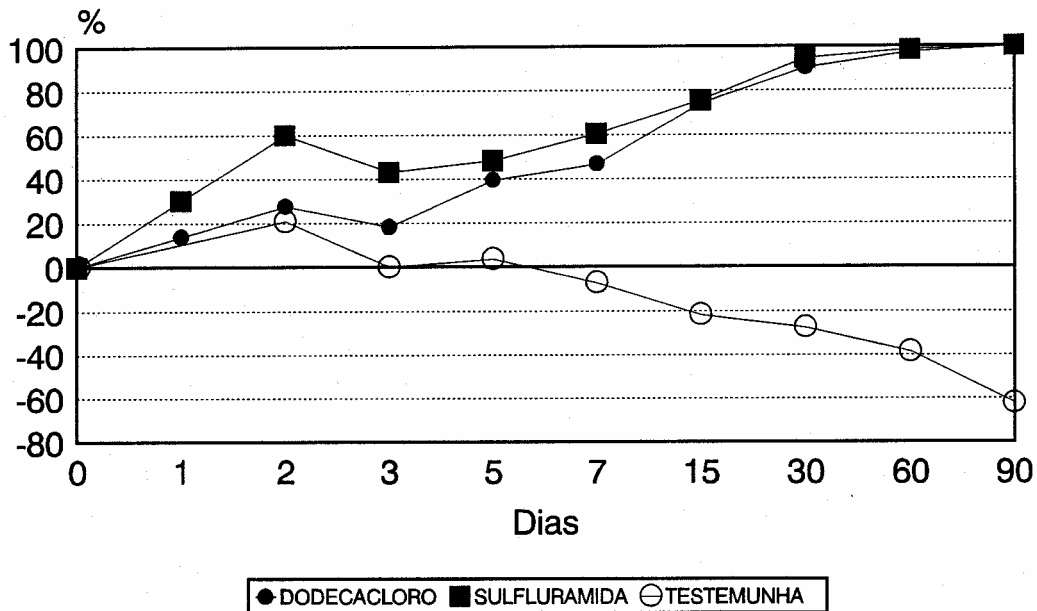
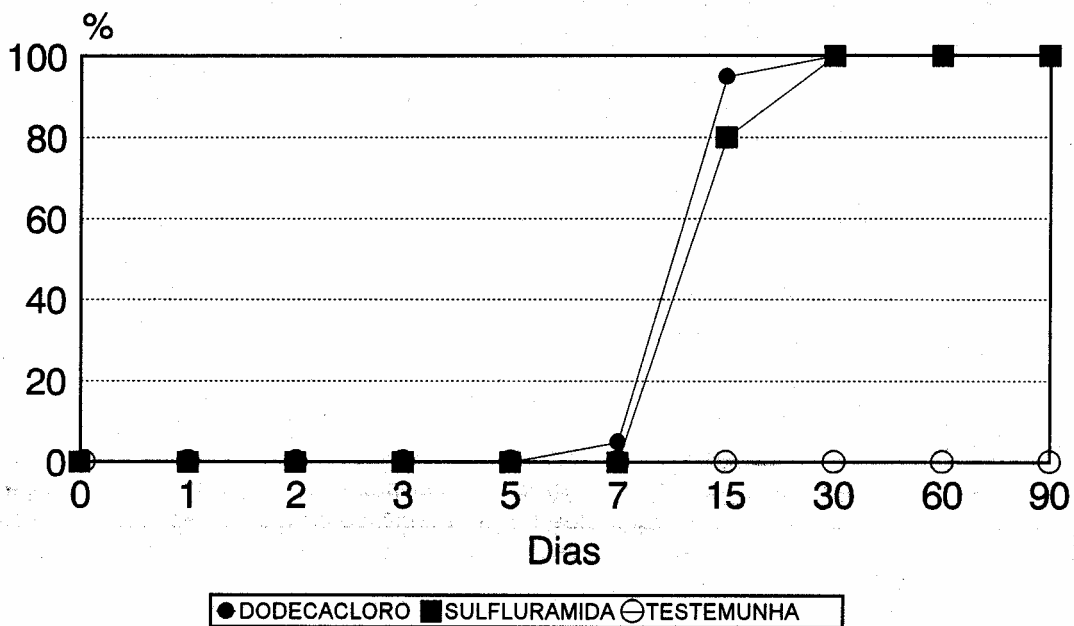


GRÁFICO 2: Porcentagem de formigueiros inativos, selecionados para avaliação detalhada, nos três tratamentos. Aracruz, Espírito Santo, 1993.



Durante as avaliações, outros sintomas da ação do produto foram constatados:

- 1° dia: pequena quantidade de isca de sulfluramida não carregada, apenas em 10% dos formigueiros e pouca isca devolvida em 90% dos formigueiros;
- 2° dia: nos formigueiros tratados com dodecacloro e, em maior intensidade nos desulfluramida, as formigas retiraram pedaços de folhas verdes de dentro dos formigueiros e depositaram ao redor dos olheiros da sede, em cima da terra solta;
- 3° dia: início da presença de formigas mortas e com sintomas de intoxicação (dificuldade de locomoção e amarelecimento), nos formigueiros tratados com as 2 iscas;
- 5° dia: muitas formigas mortas e com sintomas de intoxicação, nos 2 tratamentos; na área tratada com sulfluramida observaram-se trechos de carreiros de até 6 metros de comprimento, com grande presença de formigas paralisadas, com sintomas de intoxicação;
- 7° dia: grande redução da atividade dos formigueiros dos 2 tratamentos; formigas vivas em pouca quantidade; grande presença de formigas mortas sobre os formigueiros e nos carreiros, para o tratamento com sulfluramida, conforme observado no 5° dia;
- 15° dia: nos 2 tratamentos, os formigueiros estavam praticamente sem atividade e apresentavam massa fúngica branca saindo dos olheiros da sede.

Com a escavação dos formigueiros marcados, aos 90 dias, foi comprovada a eficiência de 100% das duas iscas, para controlar os formigueiros (TABELA 1). Ao mesmo tempo, os formigueiros da testemunha aumentaram em 63,4% o total de área de terra solta.

Avaliação Geral

A eficiência na redução do número porções de área de terra solta foi de 98,9% e de 99,0%, na área total, para a isca à base de dodecacloro e de sulfluramida, respectivamente. Registrou-se, ainda, uma redução de 55,9% (de 276 para 122 - TABELA 4) no número total porções de área de terra solta na testemunha, provavelmente devido à expansão e união dessas áreas. Isto mostra que a tentativa de quantificar o número de formigueiros, em locais muito infestados, chega a valores diferentes com o passar do tempo. Só é possível estabelecer eficiência, em termos do número de formigueiros controlados, quando estes apresentam sede bem definida e isolada, como os formigueiros selecionados para avaliação detalhada. As únicas áreas de terra solta, com atividade de formigas, do tratamento com sulfluramida, pertenciam a classes até 1 metro quadrado, enquanto aquelas do dodecacloro chegaram à classe de 10 metros quadrados (TABELA 4). Provavelmente, estes formigueiros não foram localizados e tratados devido ao seu pequeno tamanho, exceto para a classe de 1 a 10 metros quadrados do dodecacloro. Como este ensaio foi instalado em janeiro e avaliado em abril de 1993, existe possibilidade de formigueiros iniciais terem aberto seus primeiros canais após o tratamento da área.

Na avaliação geral, não foi possível determinar a quantidade exata de isca aplicada por metro quadrado de área de formigueiro, pois o levantamento geral inicial foi realizado cerca de 90 dias antes da aplicação e nesse período certamente houve crescimento dos formigueiros. Assim, os dados disponíveis mostram uma quantidade de isca aplicada por área de formigueiro, maior do que a real, correspondendo a 31,9 e 26,7 gramas por metro quadrado, para dodecacloro e sulfluramida, respectivamente (TABELA 5). Mesmo assim, esses valores correspondem a uma dose muito alta, o que pode estar relacionado com a

relação entre número de olheiros ativos e área de terra solta, já comentada na avaliação detalhada e com a aplicação da mesma dose por olheiro, em formigueiros ou porções de terra solta, menores que um metro quadrado. Além disso, nesta avaliação geral, a isca aplicada nos olheiros de abastecimento, distantes da sede dos formigueiros, também é considerada. Por outro lado, a aplicação desta quantidade de isca contribui para que o controle de formigas cortadeiras, na Aracruz Celulose S. A., seja feito a cada 15 meses em razão da alta eficiência do método, enquanto em grande parte das empresas este controle é feito a intervalos bem menores. Considerando-se que a sulfluramida é degradada entre 90 e 180 dias, é plenamente aceitável a aplicação deste maior volume de isca por hectare. Além disso, a dose 20% menor usada para a isca de sulfluramida expressou-se, como era esperado, na relação isca por área de terra solta.

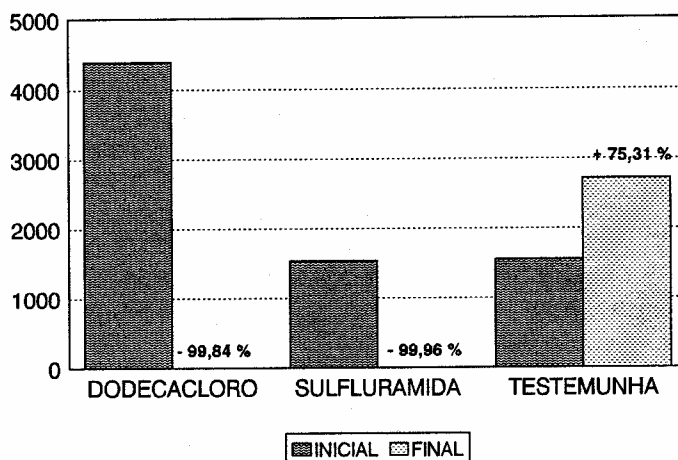
TABELA 4. Frequência em porcentagem, das áreas de terra solta, dos formigueiros em atividade, em 5 classes, nas áreas tratadas com as iscas sulfluramida e dodecacloro e na testemunha. Aracruz, Espírito Santo, 1993.

| Área de terra solta (m ²) | FORMIGUEIROS ATIVOS | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|---------------------|------|-------|-----|--------------|------|-------|-----|------------|------|-------|------|
| | Dodecacloro | | | | Sulfluramida | | | | Testemunha | | | |
| | Inicial | | Final | | Inicial | | Final | | Inicial | | Final | |
| | N° | % | N° | % | N° | % | N° | % | N° | % | N° | % |
| < 0,10 | 74 | 7,8 | 3 | 0,3 | 67 | 14,3 | 2 | 0,4 | 45 | 16,3 | 7 | 2,5 |
| 0,11 - 1,00 | 522 | 54,7 | 6 | 0,6 | 254 | 54,2 | 3 | 0,6 | 133 | 48,2 | 28 | 10,1 |
| 1,01 - 10,00 | 232 | 24,4 | 2 | 0,2 | 107 | 22,8 | 0 | 0 | 49 | 17,6 | 28 | 10,1 |
| 10,01 - 50,00 | 112 | 11,8 | 0 | - | 37 | 7,9 | 0 | 0 | 43 | 15,6 | 41 | 14,9 |
| > 50,00 | 12 | 1,3 | 0 | - | 4 | 0,9 | 0 | 0 | 6 | 2,2 | 18 | 6,5 |

TABELA 5. Total de terra solta inicial e final dos formigueiros presentes em cada tratamento. Aracruz, Espírito Santo, 1993.

| | Dodecacloro | Sulfluramida | Testemunha |
|---|-------------|--------------|------------|
| Área inicial de terra solta (m ²) | 4389,5 | 1533,3 | 1549,7 |
| Área final de terra solta (m ²) | 7,0 | 0,6 | 2716,7 |
| => Diferença (%) | -99,8 | -100,0 | +75,3 |
| Infestação (ha) | 1045,1 | 851,8 | 738,0 |
| Isca aplicada (g) | 140.000 | 41.000 | 0 |
| => Isca (g/m ²) | 31,9 | 26,7 | - |

GRÁFICO 3: Área de terra solta, inicial e final, de todos os formigueiros presentes nas três áreas dos tratamentos. Aracruz, Espírito Santo, 1993.



No 90º dia após a aplicação das iscas, a área total de terra solta, com atividade de formigas, teve uma redução de praticamente 100% nas áreas tratadas com as duas iscas, enquanto houve um aumento de 75,3% na área da testemunha (GRÁFICO 3 e TABELA 5), no período entre as avaliações inicial e final (6 meses).

Recomenda-se a instalação de testes adicionais, com menores doses da isca de sulfluramida por olheiro ativo, procurando-se otimizar o seu uso e eliminar a sua devolução pelas formigas.

AGRADECIMENTOS

À Aracruz Celulose S.A., especialmente aos técnicos Jailson Antônio Ciarelli Simões e Edmilson Bitti Loureiro, à Sociedade de Investigações Florestais (SIF) e ao Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais (IPEF), pelo apoio na realização desta pesquisa. Ao CNPq e a FAPEMIG pelas bolsas e auxílio concedidos a um dos autores deste trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, J. E M. Métodos de combate às formigas dos gêneros **Atta** e **Acromyrmex** na Aracruz. Apresentado na **Reunião Técnica sobre Formigas Cortadeiras e a Produtividade Florestal**, Belo Horizonte, MG, 1979. 11 p.
- ATTA-KILL. **Formigas cortadeiras, problemas e soluções - dossiê técnico**. São Paulo, 1993.28 p.
- BROOKS, G.T. **Chlorinated insecticides: biological and environmental aspects**. Boca Raton, CRC Press, 1975. v.2.

- CAMERON, R.S. Potential baits for control of the Texas leaf-cutting ant, **Atta texana** (Hymenoptera: Formicidae). In: Vander Meer, R.K.; Jaff, E.K. & Cedenno, A. eds. **Applied mirmecology: a world perspective**. 1990. p.628-37.
- COUTO, L. et alii. Avaliação da eficiência do controle de **Atta sexdens rubropilosa** através do sistema de termonebulização, na região de Aracruz, ES. **Revista árvore**, Viçosa 1(1): 9-16, 1977.
- GIBSON, J.R.; IVIE, G.W. & DOROUGH, H.W. Fate of mirex and its major photodecomposition products in rats. **Journal of agricultural and food chemistry**, 20(6): 1246-8, 1972.
- JONES, A.S. & HODGES, C.S. Persistence of mirex and its effects on soil microorganisms. **Journal of agricultural food chemistry**, 27(3): 435-9, 1974.
- LARANJEIRO, A. J. Controle de formigas cortadeiras na Aracruz Florestal. Apresentado no **Curso Internacional de Controle de Formigas Pragas**, Campo Grande, MS, 1989. 20p.
- LARANJEIRO, A. J. Controle de formigas cortadeiras em reflorestamento: propagação, operação e monitoramento. In: **Curso de Atualização no Controle de Formigas Cortadeiras**, 1988. v.2. 24 p.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. COMMISSION ON NATURAL RESOURCES. ENVIRONMENTAL STUDIES BOARD. Kepone/mirex/hexachlorocyclopentadiene: an environmental assessment. Washington, National Academy of Sciences, 1978. 73p.
- PINHÃO, M.A.S. et alii. Mirex-S (Sulfluramid): uma sulfona fluoroalifática para o controle de **Atta** (Hymenoptera; Formicidae). In: **Congresso Brasileiro de Entomologia**, 14, Piracicaba, SP, 1993. p.511.
- SANTOS, et alii. Controle de saúvas pelo sistema de termonebulização na região de Timóteo, MG. **Brasil florestal**, 9(38): 18-20, 1979.
- ZANÚNCIO, J.C. et alii. Emprego de iscas granuladas e pós-secos no controle de **Atta faevigata**, no município de Curvelo, MG. **Revista árvore**, 4(2): 221-6, 1980.
- ZANÚNCIO, J.C. et alii. Eficiência da isca granulada Mirex-S, a base de sulfluramida, no controle da formiga cortadeira **Atta faevigata** (f. Smith, 1858) (Hymenoptera: formicidae). **Revista árvore**, 16(3): 357-361, 1992.
- ZANÚNCIO, J.C. et alii. Eficiência da isca Mirex-S (sulfluramid 0,3%) no controle da formiga cortadeira **Atta bisphaerica** forel (Hymenoptera: formicidae). **Revista árvore**, 17(1): 85-90, 1993a.

ZANÚNCIO, J.C. et alii. Eficiência da isca Mirex-s (sulfluramid 0,3%) no controle de **Acromyrmex crassispinus** (Hymenoptera: formicidae). **Anais do XIV Congresso Brasileiro de Entomologia**. 1993b. p.696.

ZANÚNCIO, J.C.; ZANÚNCIO, T.V. & SANTOS, G.P.A contribuição da pesquisa, em entomologia florestal, para a redução dos impactos ambientais dos reflorestamentos. p.696. In: **Anais do Simpósio Brasileiro de Pesquisa Florestal**, 1, Belo Horizonte, MG. 1993b. p.696.

Trabalho recebido = 05/04/1994

Trabalho aceito = 03/05/1995