

# O USO DE HERBICIDAS DE PRÉ-EMERGÊNCIA PARA CONTROLE DE ERVAS DANINHAS EM CAFÉ NOVO

ÂNGELO BONTEMPO  
IBEC RESEARCH INSTITUTE - MATÃO - S.P.

## INTRODUÇÃO

Na produção do café, o controle das ervas daninhas constitui um dos itens mais importantes das despesas e exige mais mão-de-obra do que todas as outras operações de campo combinadas. Isso é particularmente válido durante os primeiros anos após o plantio, por haver maior área de terra descoberta para infestação de mato.

A capina no cafézal requer um grande exército de braços. Calcula-se que, só no Estado de São Paulo, dedicam-se à execução dessa tarefa, todos os dias úteis do ano, mais de 100.000 trabalhadores.

Salvo pela introdução do animal ou do trator no cultivo do espaço entre linhas nos cafézais novos em contorno, prevalecem, em essência, a técnica e as ferramentas empregadas há 200 anos, quando teve início a cafeicultura no Brasil. Os agricultores brasileiros estão aceitando maquinaria para o controle de insetos, plantadeiras mecânicas, idéias novas sobre adubação e melhores variedades, mas a enxada permanece.

O desenvolvimento agrícola na Europa e nos Estados Unidos, ilustra, claramente, que na propriedade rural a produtividade humana é tão importante quanto à produtividade do solo. E no que concerne ao controle das ervas daninhas, com uma enxada não é possível se obter o máximo de produtividade do trabalhador. Para se aumentar a sua produtividade, serão necessárias novas técnicas, empregando-se herbicidas e maquinaria. Dessa forma, poder-se-á utilizar mais eficientemente a mão-de-obra e reduzir as despesas no controle de mato, podendo-se contar com uma maior disponibilidade do trabalhador para outros serviços da fazenda.

O controle deficiente das ervas daninhas significa prejuízos para a cultura e, portanto, perdas em dinheiro

para o agricultor. O mato compete, continuamente, com a cultura por umidade e nutrientes. Algumas ervas daninhas também podem ser hospedeiras para insetos ou outros patógenos, tais como os nematóides. Em geral, os prejuízos para a cultura, em consequência do mau controle do mato, não são tão aparentes quanto os danos causados por insetos ou doenças de plantas. Conseqüentemente, o controle eficiente das ervas daninhas não tem recebido do agricultor a mesma atenção que o controle dos insetos, a adubação, as variedades etc.

No Brasil, grandes áreas cafeeiras estão se tornando anti-econômicas devido à gradativa redução de produção, às variedades inferiores e à má instalação da cultura. O aumento cada vez maior do custo de mão-de-obra e da competição no mercado internacional, estão acentuando essa tendência. Para se enfrentar a competição, é necessário formar cafezais novos, aplicando-se técnicas mais modernas. A hora é, pois, das mais oportunas, para a adoção de novas práticas que possam ser empregadas com cafeeiros novos.

Os dados experimentais descritos no presente trabalho, demonstram que com aplicação de herbicidas de pré-emergência em cafezais novos, é possível fazer-se economias ponderáveis em horas de trabalho e em despesas. Calcula-se que, com essa técnica, se possa aumentar a produtividade do trabalhador em mais de 300%. Supondo-se um plantio anual de dez milhões de pés, a utilização dessa técnica poderia representar economia de um milhão de horas de trabalho por ano, em comparação com a prática tradicional de capina manual.

Conforme se esclarecerá na discussão seguinte, essa técnica pode ser levada a efeito com materiais e equipamento disponíveis ao agricultor brasileiro. A pulverização adequada desses herbicidas não tem provocado qualquer efeito danoso nos cafeeiros em solos arenosos, mesmo quando feito vários dias após o plantio das mudas.

Dados colhidos em Matão, Estado de São Paulo, indicam que as quantidades de herbicida necessárias por ano para um controle eficiente das ervas daninhas, estão bem abaixo das doses que produzem sintomas prejudiciais, o que está de acordo com resultados de investigações similares realizadas com diferentes culturas nos Estados Unidos e em outros países (1-2-3-5-9-12-13-14-15). É de se esperar que esta técnica de controle do mato receba a consideração dos agricultores progressistas, das áreas produtoras de café no Brasil.

Estudos preliminares realizados em Matão, durante 1958 e 1959, indicaram que o Simazin e o Diuron eram bem tolerados pelos cafeeiros velhos em doses inferiores a 10 kg/ha, enquanto que o Monuron, um tipo mais solúvel de feniluréia, demonstrou ser bastante tóxico ao cafeeiro. O experimento relatado no presente trabalho teve como base essas informações.

#### MÉTODOS E MATERIAIS

O experimento foi instalado nos campos do IBEC Research Institute, em Matão. O solo é de textura franco-arenosa leve (Bauru inferior), com aproximadamente 1% de matéria orgânica, 15% de argila e pH de 5,5.

A área de ensaio foi planejada em 19 de fevereiro de 1959, com mudas de Mundo Novo (379-19). As covas mediam 60 x 60 x 60 cm e o espaçamento usado foi de 2,00 x 2,75 m. Na época do plantio, foi feita uma aplicação liberal de adubos químicos na cova.

Para efeito comparativo no controle de pré-emergência das ervas daninhas, foram escolhidos dois produtos químicos: o Simazin WP50 e o Diuron. O Simazin WP50 é um produto da J.R. Geigy S.A. da Suíça, que contém 50% de 2-cloro-4,6-bis-etilamina-S-Triazina. O Diuron é um produto da E.I. Du Pont de Nemours & Company, Estados Unidos. Este material é um pó molhável, que contém 80% de (3-(3,4-diclorofenil)-1,1-dimetiluréia). A solubilidade na água é da ordem de 40 ppm.

Cada produto foi testado em cinco níveis, 0, 1/2, 1, 2 e 4 kg por hectare (tratado) do ingrediente ativo. Foi empregado um delineamento fatorial 2 x 5 com 6 repetições, ao acaso. As parcelas individuais consistiram de 3 covas com uma cova de bordadura e uma linha de guarda entre cada parcela.

Os herbicidas foram aplicados em faixas de um metro de largura ao longo da linha das covas. Durante o primeiro ano, a pulverização foi mantida a uma distância de 15 cm da cova. Depois de um ano, essa distância foi diminuída para 10 cm. Foi tratada, aproximadamente, 20% da área total.

\* O espaçamento menor foi devido a limitada área disponível para o ensaio. Todos os cálculos finais de despesas foram feitos à base do espaçamento de 2,5 x 3,25 m, generalizado na zona de Matão.

Antes de cada aplicação de pré-emergência, procedeu-se a capina a enxada, no sistema tradicional. As pulverizações foram feitas com pulverizador costal "Hudson" com bico No.8004 de jato em leque. As primeiras pulverizações foram feitas à razão de 100 ml/m<sup>2</sup> (área tratada). Posteriormente, esse nível foi aumentado para 175 ml/m<sup>2</sup>, equivalente a 435 litros por hectare de café (2,5 x 3,25 metros).

A fim de se obter uma avaliação dos efeitos dos tratamentos sobre o controle das ervas daninhas foram feitas, periodicamente, contagens de ervas daninhas. Utilizou-se um quadrante (0,2 m<sup>2</sup>), fazendo-se 12 contagens por tratamento em cada data. Os pesos das ervas daninhas foram registrados em épocas diferentes. Obteve-se um levantamento das espécies de ervas daninhas.

As ervas daninhas predominantes eram gramíneas, havendo algumas espécies de "fóllhas largas". As espécies principais eram o "Picão" (*Bidens pilosa*), "Beldroega" (*Portulaca oleracea*), "Caruru" (*Amaranthus* sp.), "Erva de Sta. Luzia" (*Euphorbia brasiliensis*), "Colchão" (*Digitaria sanguinalis*), "Pé-de-galinha" (*Eleusine indica*) e Capim marmelada" (*Brachiaria plantaginea*).

Dados meteorológicos detalhados foram obtidos na estação meteorológica do IRI, localizada nas proximidades da área experimental. Nos primeiros 30 dias após a instalação do ensaio, ocorreram aproximadamente 250 mm de chuva. A altura pluviométrica total relativa aos primeiros 12 meses do experimento foi um pouco maior do que a normal para a zona de Matão.

Aos 8 e 18 meses após a instalação do ensaio, foram tomadas medidas da altura do pé e do diâmetro do caule, em todos os tratamentos. Aos 15 meses também foram feitas observações no sistema radicular, a fim de se determinar a distribuição das raízes na zona exterior à cova.

## RESULTADOS

A primeira pulverização de herbicidas foi feita uma semana após o plantio das mudas. As aplicações adicionais foram feitas à medida que as contagens de ervas daninhas indicassem a necessidade. Sempre que necessário, foram também feitas capinas a enxada nas parcelas testemunhas. Na Fig. 1 vê-se o programa do controle das ervas daninhas.

O total de ervas daninhas produzido em um período

# ESQUEMA DE APLICAÇÃO DE HERBICIDAS E DADOS PLUVIOMÉTRICOS

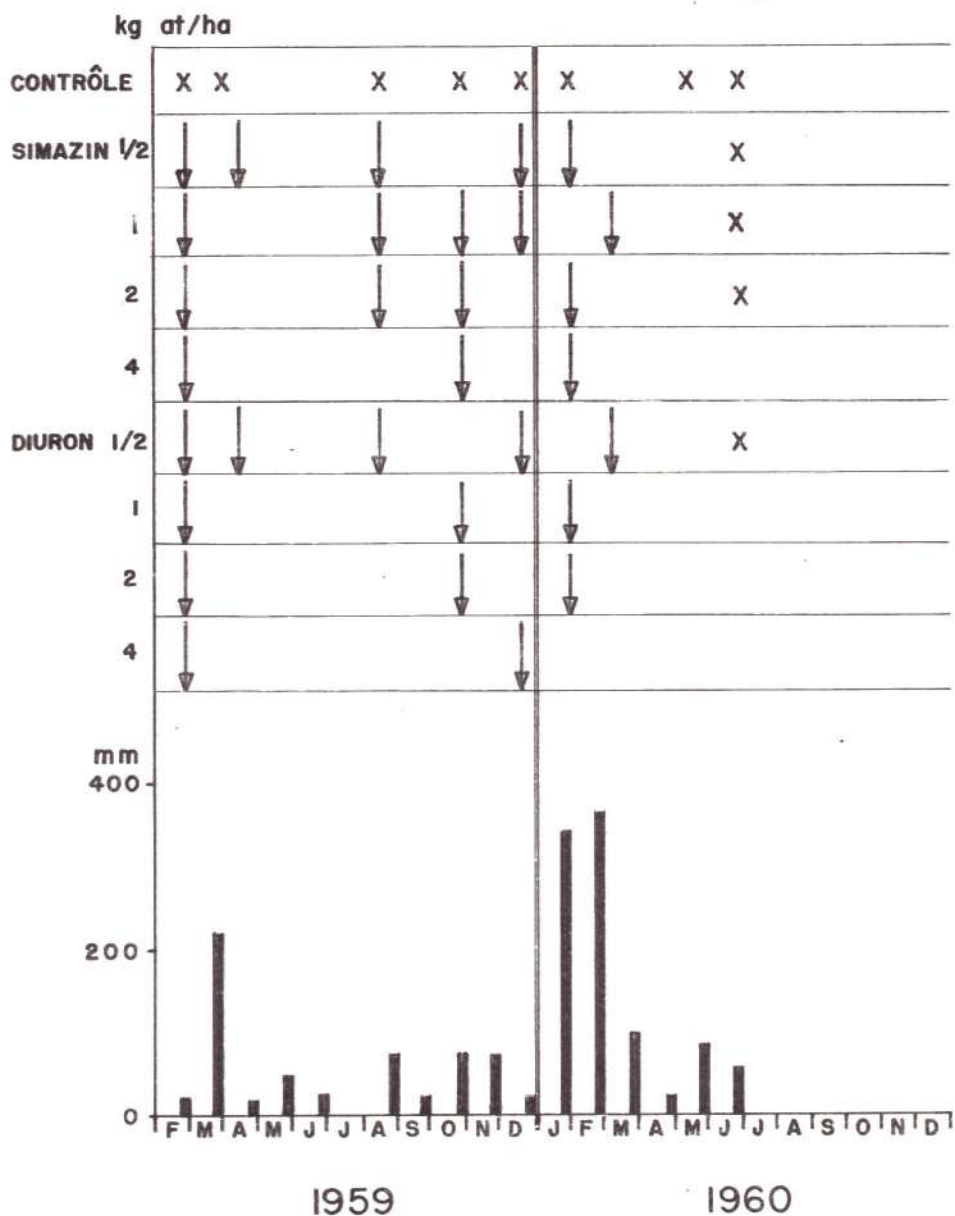


FIGURA 1.

de 10 meses, entre março de 1959 e fevereiro de 1960, é apresentado na Fig. 2. Esses dados mostram que mesmo as quantidades mais baixas de herbicidas reduziram, notavelmente, o desenvolvimento do mato. Todas as diferenças nas contagens de ervas daninhas foram significativas ao nível de 1%, salvo entre os níveis de 2 e 4 kg de Simazin e Diuron. Em doses iguais, o Diuron se mostra um pouco mais eficiente do que o Simazin, o fato que também é indicado na Fig. 1, que mostra que com o Diuron foi necessário menor número de aplicações.

Medições dos pés e observações visuais indicaram que todos os tratamentos foram essencialmente iguais quanto ao crescimento. Não foi possível detectar-se nenhum grau de fitotoxicidez em qualquer das parcelas tratadas com herbicidas. A Fig. 3 apresenta uma demonstração desse crescimento igual.

Na Fig. 4 vê-se a distribuição das raízes de seis pés típicos, 15 meses após o plantio. Em praticamente todos os casos, nenhuma raiz se encontrava mais próxima da superfície do solo do que 10-20 cm. A maior parte do volume da raiz se achava a uma profundidade de 40-50 cm e dentro da zona da cova. Acredita-se que esta morfologia do sistema radicular possa ser um fator importante na tolerância observada dos cafeeiros ao Simazin e Diuron. Evidência de outras áreas sugere que geralmente esses materiais ficam retidos na parte superior do perfil do solo.

Durante os primeiros doze meses depois do plantio, foi necessário um total de 6 capinas nas parcelas testemunhas (Fig. 1). Em contraste, os tratamentos com herbicidas mais eficientes precisaram de apenas duas ou três pulverizações. Essas diferenças sugeriram vantagens significativas em mão-de-obra e despesas com o emprego de herbicidas.

Pelos quadros 1 e 2 pode-se comparar a economia relativa desses dois métodos - capina a enxada versus herbicidas - com bases nas informações de que agora se dispõem. Essas comparações são baseadas em cafézal com espaçamento de 2.5 x 3.25 m (1.230 pés por hectare), espaçamento comumente utilizado na zona araraquarense. A Fig. 5 mostra a área tratada, que atinge cerca de 25% da área total. Utilizou-se como base um salário diário de Cr\$200.00, uma vez que tal pagamento asseguraria uma mão-de-obra melhor para o trabalho com herbicidas. É também provavelmente mais realista, em vista dos iminentes aumentos nos salários rurais.

# CONTRÔLE DE HERVAS DANINHAS EM CAFÉ NOVO POR HERBICIDAS DE PRÉ-EMERGÊNCIA

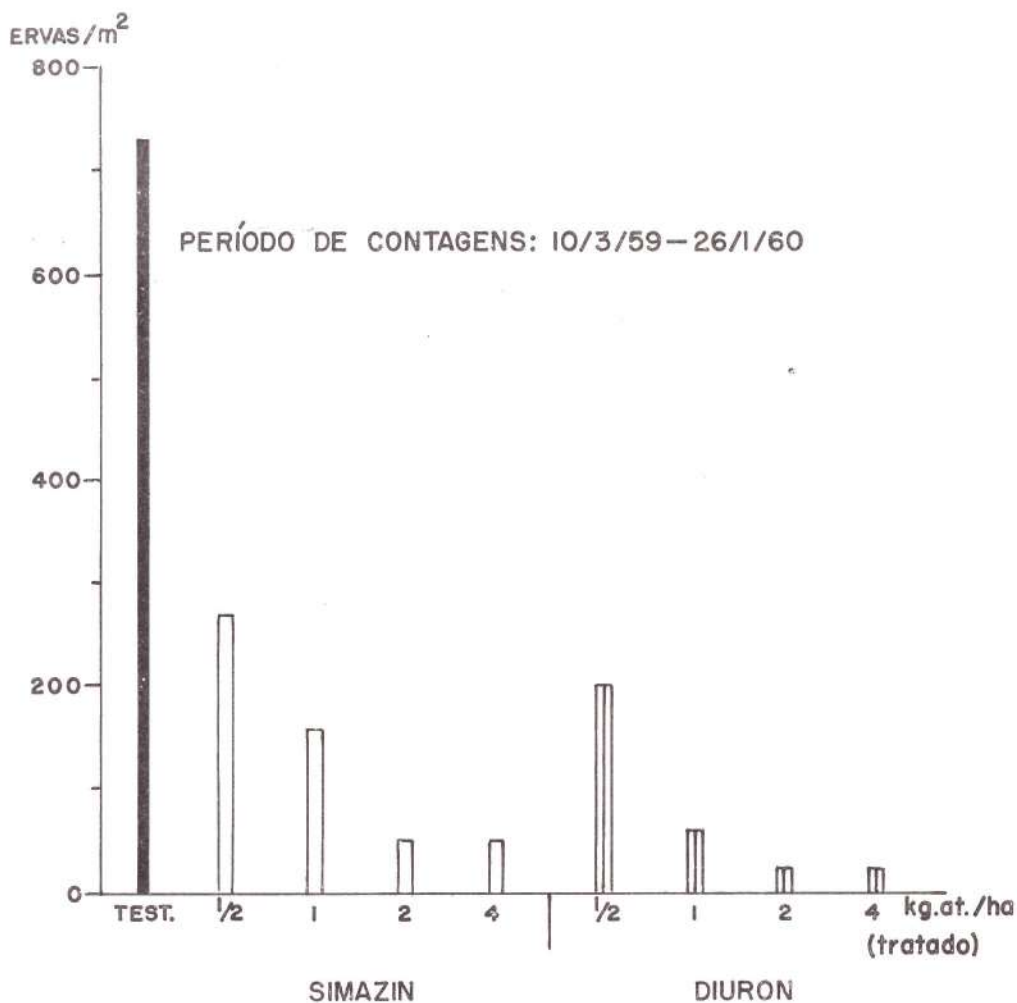


FIGURA 2.

## MEDIDAS DOS CAFEEIROS IDADE 18 MESES

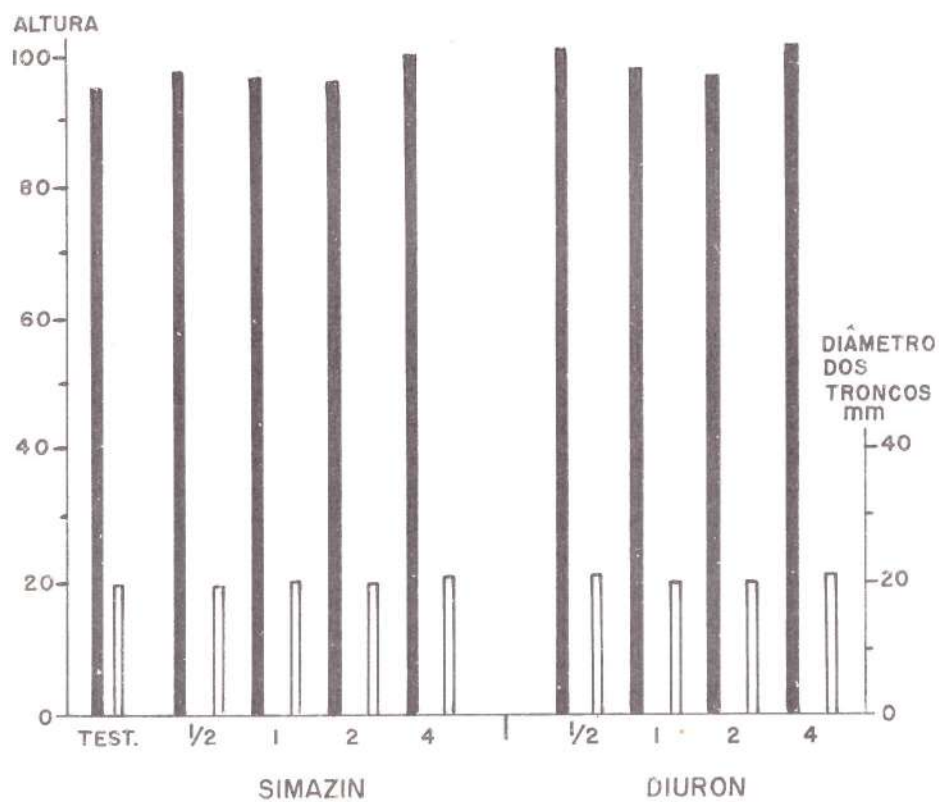


FIGURA 3.



ESQUEMA DO SISTEMA RADICULAR  
DOS CAFEEIROS TRATADOS COM  
HERBICIDAS DE PRÉ-EMERGÊNCIA

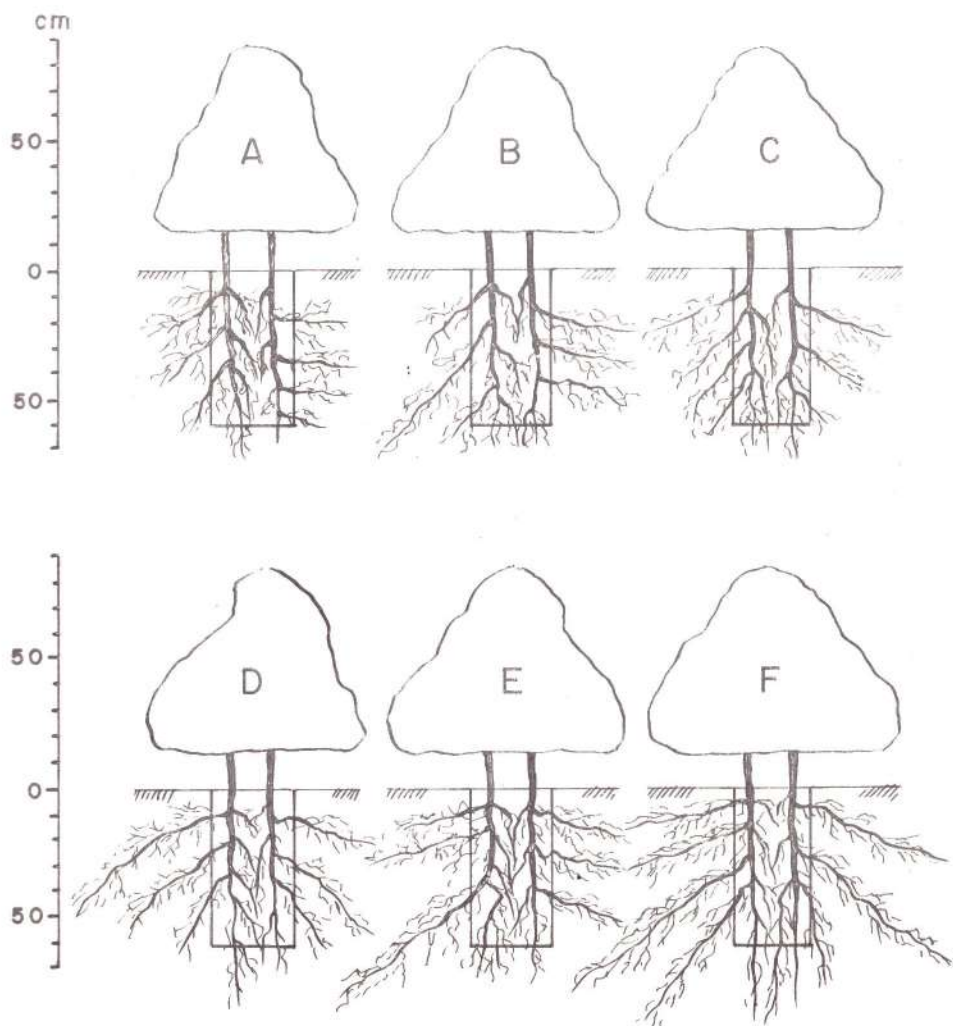


FIGURA 4.

# ÁREA TRATADA

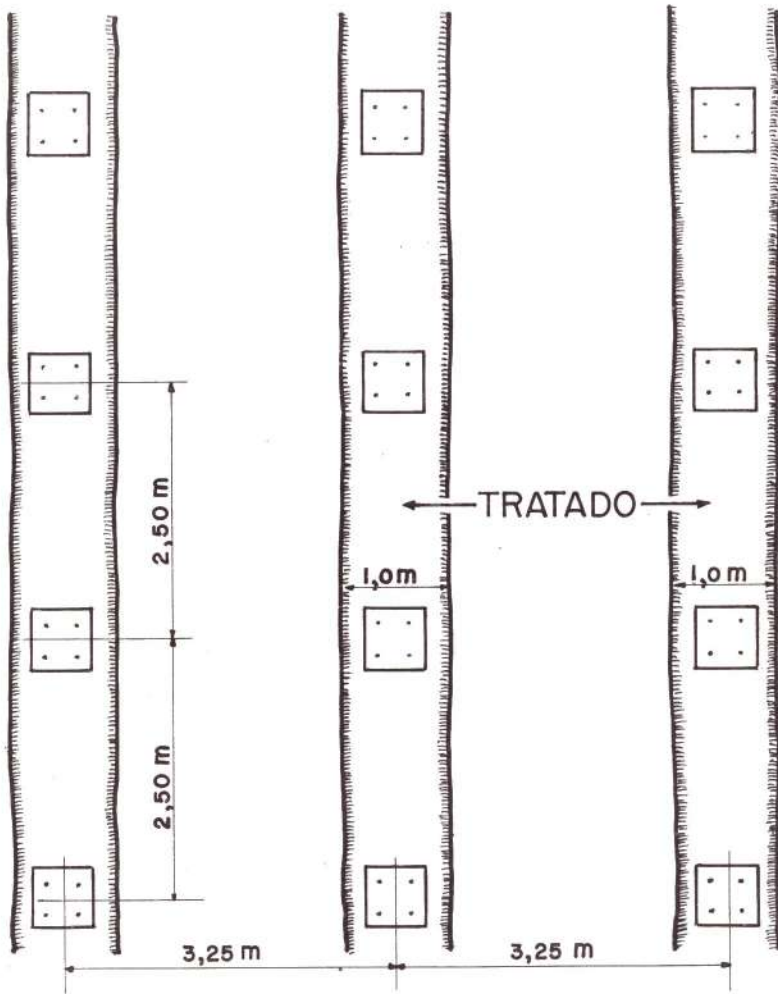


FIGURA 5.

O Simazin e o Diuron foram aplicados na dose de 1 kg (ativo por hectare tratado), desde que, parece, serem esses níveis os melhores do ponto de vista do custo, mão-de-obra e risco mínimo. Resumindo a despesa anual e a mão-de-obra desses dois tratamentos versus capina a enxada, tem-se:

Tratamento	Despesa anual Cr\$/pé	Mão-de-obra horas de trabalho/1.000 pés
1. Diuron, 1 kg/ha/aplic.	1,44	32
2. Simazin 1 kg/ha/aplic.	2,60	67
3. Capina a enxada(*) 6 capinas 4,50-5,50		150-200

Com ambos os herbicidas obteve-se uma redução sensível nas despesas de controle do mato em comparação com as despesas de capina manual. De importância ainda maior, contudo, foi a redução da mão-de-obra Fig. 6. Parece ser razoável esperar-se que com o emprego de herbicidas, possam reduzir-se as exigências de mão-de-obra a pelo menos um quarto da quantidade geralmente necessária para a capina a enxada. Acentua-se que o cômputo das horas de trabalho para a pulverização é baseado na aplicação com bombas manuais pequenas (capacidade até 12 litros). Com unidades mecanizadas, poderá se encurtar ainda mais o tempo dessa operação.

#### DISCUSSÃO

Os tratamentos de pré-emergência, tanto com o Diuron como com o Simazin, têm resultado em bom controle das ervas daninhas em cafezais novos. A despesa total e as exigências de mão-de-obra são consideravelmente inferiores com relação à capina manual.

Sob as condições de solo e climáticas de Matão, o Diuron mostrou ser um tanto superior ao Simazin com respeito

(\*) Devido a este ensaio ter sido demasiado pequeno para se obter dados acentuados de capina a enxada, os algarismos apresentados baseiam-se em informações colhidas em fazendas na zona de Matão. Acredita-se que eles sejam representativos das condições em extensas áreas cafeiras de São Paulo.

MÃO-DE-OBRA NECESSÁRIA  
HERBICIDAS VERSUS CARPA MANUAL  
(CAFÉ DE 1 ANO)

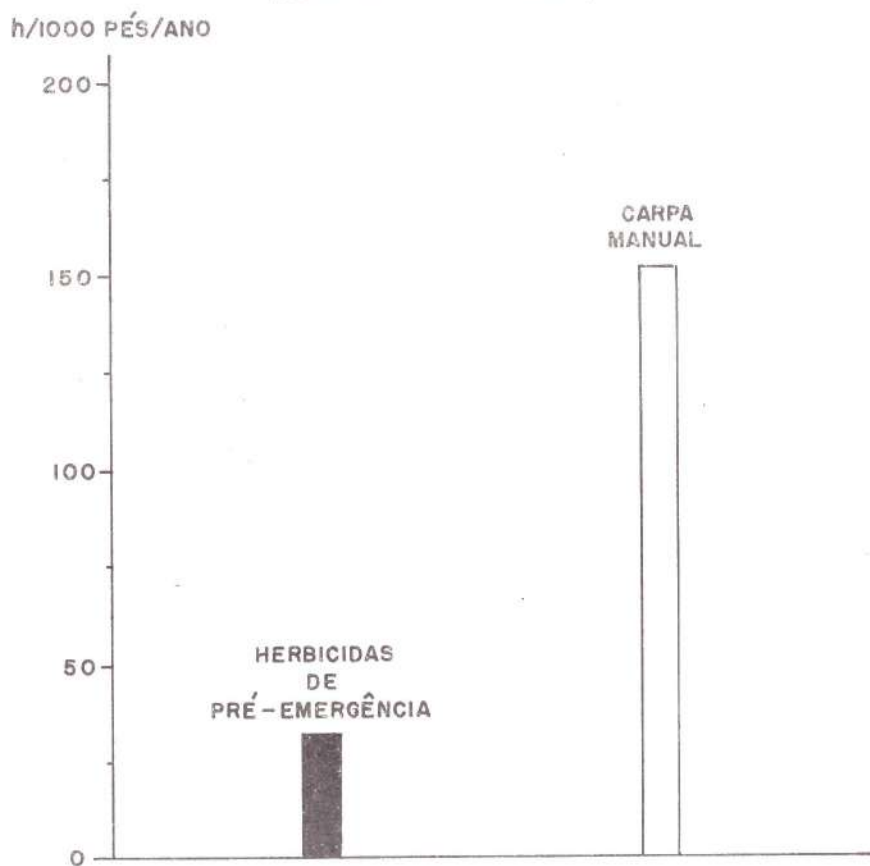


FIGURA 6.

ao custo e ao grau de controle do mato. Esse ponto necessita de estudos adicionais, entretanto, sob uma diferenciação de condições de solo e clima.

Acredita-se que ambos os materiais possam ser utilizados da maneira descrita sem qualquer perigo de prejuízo para o cafeeiro. Tal conclusão se baseia nos seguintes pontos:

1) A área tratada é exterior à zona da cova e normalmente não é invadida pelas raízes raras antes de decorridos dois ou três anos após o plantio.

2) Dados encontrados em estudos básicos feitos na Europa e nos Estados Unidos, têm mostrado que esses herbicidas geralmente se acham "fixos" na camada superficial do solo e movem-se muito vagarosamente através do perfil (4-6-7-10-14). Esse ponto está sendo investigado mais profundamente pelos técnicos do IRI, com vários solos brasileiros.

3) O desaparecimento desses herbicidas do solo, parece ser devido, principalmente, a sua destruição por microorganismos do solo (4-6-7-10). Nos níveis de aplicação testados e recomendados, acredita-se que haja uma possibilidade mínima de acúmulo de resíduos no solo. Essa possibilidade é também muito diminuta se não inexistente, pelo fato de estar sendo presentemente recomendado 1 kg por vez, por hectare. É possível que ocorra, anualmente, uma destruição biológica quase completa dessa quantidade. Isto deixaria pouco material ativo para penetrar no perfil do solo.

4) Com base em observações em vasos e no campo, parece que o pé de café pode ter um grau razoável de tolerância fisiológica real, tanto ao Diuron como ao Simazin. Esse ponto exige estudos posteriores, contudo, para se estabelecer os limites definidos de tolerância.

Acredita-se que a manutenção de uma superfície de solo livre de ervas daninhas durante os primeiros dois anos após o plantio, contribua para menores despesas de colheita devido a eliminação da coroação. Alguns aspectos desse assunto são discutidos no Boletim No. 19, do IRI (8).

A deterioração da estrutura do solo tem sido sugerida como um possível aspecto negativo na manutenção de uma superfície de solo livre de ervas daninhas. Duvida-se que

esta condição "entre as covas" pelos primeiros dois ou três anos possa ter qualquer efeito prejudicial a longo prazo sobre o desenvolvimento do cafeeiro. Como medida contra tal possibilidade, poderia se aplicar faixas de cobertura morta entre a zona tratada com herbicida e o espaço de cultivo. Isto traria, também, a vantagem de reduzir a erosão e diminuir a quantidade de área a ser cultivada.

Durante o primeiro ano do presente experimento, todas as reaplicações de herbicidas de pré-emergência foram precedidas por uma capina manual, a fim de tornar a superfície do solo limpa antes da pulverização. Com os dados disponíveis, acredita-se que as despesas com herbicidas poderiam ser reduzidas ainda mais da seguinte forma:

1) Geralmente, o ressurgimento das ervas daninhas nas parcelas com herbicidas, especialmente nas dosagens mais altas, foi irregular. Algumas ervas daninhas que estavam a ponto de formar sementeiras, precisaram ser eliminadas pela capina a enxada. Havia, contudo, indício de que ainda permanecia considerável efeito dos herbicidas. Atualmente, o IRI está pondo à prova a idéia de se fazer uma capina manual, mas sem reaplicação imediata de herbicida. Acredita-se que, dessa forma, poder-se-á aumentar o intervalo entre as pulverizações.

2) Ao invés de empregar a capina a enxada para limpar a superfície do solo antes de cada aplicação de pré-emergência, acredita-se que aplicações de pós-emergência poderiam ser feitas com considerável economia em mão-de-obra e, provavelmente, despesa total. Pulverizações de pós-emergência, tais como: a) Óleo Diesel ativo (usando pentaclorofenato de sódio); b) Dowpon (ácido 2,2 dicloropropiônico) e c) 2,4-D (éster ou amina) têm sido extensivamente testados para o controle de ervas daninhas pelo IRI, com resultados excelentes. Recomendam-se esses materiais para ensaio.

Alguns dados preliminares sobre esse problema estão sendo obtidos de um ensaio de campo em uma fazenda de café na zona de São José do Rio Preto. Nesse ensaio, que envolve várias centenas de cafeeiros, estão sendo comparados herbicidas de pré e pós-emergências com capina manual. Depois de três meses de instalação, as despesas de controle de ervas daninhas são menores nas parcelas com herbicidas. Um total

de cinquente e quatro (54) horas de trabalho por mil (1.000) pés, têm sido empregadas nas parcelas com capina manual contra apenas vinte (20) horas no tratamento com herbicida. Dados adicionais em pequenas parcelas, estão sendo acumulados em Matão.

#### RESUMO DE CUSTOS

##### Diuron

1 kg (do ativo) por hectare (área tratada), por aplicação.

Data das aplicações:      26 de fevereiro de 1959  
                                  28 de outubro de 1959  
                                  2 de fevereiro de 1960

Acredita-se que a última aplicação controlará as ervas daninhas até novembro de 1959.

#### QUANTIDADE DE HERBICIDAS

- 1) 1 kg do ativo = 1.25 de formulação
- 2) 25% da área tratada (ao longo das covas)  
 $1.25 \times 0.25 = 0.313$  kg de formulação necessária por aplicação por hectare de café.
- 3) Preço do herbicida: Cr\$1.383,00 por quilo de formulação.
- 4) Custo por aplicação:  $\frac{1.383 \times 0.313}{1.230} = \text{Cr}\$0,35/\text{pé}$

#### MÃO-DE-OBRA

- 1) Custo por aplicação Cr\$0,30/pé (12 h/1.000 pés)
- 2) Custo por carpas antes de cada aplicação:  
Cr\$0,15/pé (6 h/1.000 pés).

Custo (para período de 20 meses)	Cr\$/pé
Herbicidas	3 x 0,35 = 1,05
Mão-de-obra, por aplicação	2 x 0,30 = 0,90
Mão-de-obra, por carpas	3 x 0,15 = <u>0,45</u>
Total	2,40
Custo por pé, por ano	1,44
Total de horas, por ano	32 horas/1.000 pés

#### RESUMO DE CUSTOS

Simazin

1 kg (ativo) por hectare (área tratada), por aplicação.

Data das aplicações:	26 de fevereiro de 1959
	22 de agosto de 1959
	28 de outubro de 1959
	29 de dezembro de 1959
	8 de março de 1960

Acredita-se que a última aplicação controlará as ervas daninhas até setembro de 1960.

#### QUANTIDADE DE HERBICIDAS

- 1) 1 kg do ativo = 2,0 kg de formulação
- 2) 25% da área tratada (ao longo das covas)  
 $2,0 \times 0,25 = 0,50$  kg de formulação necessária por aplicação por hectare de café.



Os tratamentos, em número de 20, distribuídos ao acaso para cada porta-enxerto, foram:

1 - Karmex DW - 0,2 g/m <sup>2</sup>	11 - Dalapon - 0,8 g/m <sup>2</sup>
2 - Karmex DW - 0,4 g/m <sup>2</sup>	12 - Dalapon - 0,12 g/m <sup>2</sup>
3 - Karmex DW - 0,6 g/m <sup>2</sup> (*)	13 - Vapam - 60 cc/m <sup>2</sup>
4 - Karmex N - 0,4 g/m <sup>2</sup>	14 - Vapam - 90 cc/m <sup>2</sup>
5 - Karmex N - 0,6 g/m <sup>2</sup>	15 - Vapam - 120 cc/m <sup>2</sup>
6 - Karmex N - 0,8 g/m <sup>2</sup>	16 - Testemunha
7 - T C A - 0,4 g/m <sup>2</sup>	17 - Tropotone - 0,5 cc/m <sup>2</sup>
8 - T C A - 0,8 g/m <sup>2</sup>	18 - Tropotone - 1,0 cc/m <sup>2</sup>
9 - T C A - 0,12 g/m <sup>2</sup>	19 - Tropotone - 1,5 cc/m <sup>2</sup>
10 - Dalapon - 0,4 g/m <sup>2</sup>	20 - Carpinox - 40 cc/m <sup>2</sup>

A área de cada parcela do experimento foi de 1 m<sup>2</sup>. Uma faixa transversal de 30 cm de largura separava as parcelas entre si nos canteiros, havendo entre êstes os carreadores. O Vapam é fumigante do solo, deixando-o temporariamente estéril. Destrói também fungos e nematóides. Em geral, segundo as indicações, é suficiente um intervalo de três semanas entre a aplicação do produto e a utilização do terreno, espaço êsse em que, normalmente, os gases desaparecem. Êsse produto foi aplicado em 30 de julho de 1958, após 5 dias de irrigação prévia. Em 19 e 20 de agosto seguintes, cada parcela foi semeada em sulcos rasos com 100 sementes separadas entre si. Estas foram escolhidas e sua retirada das frutas deu-se poucos dias antes da sementeira. O solo das sementeiras é uniforme. Pertence à formação Corumbataí, é

(\*) Doses mais altas de Karmex DW mostraram-se desnecessárias, em trabalho anterior do mesmo autor (2).

bastante poroso e comumente recebe o nome de terra-roxa-misturada. Dez dias após a semeadura, foram aplicados os outros herbicidas, com exceção do Carpinox. Este foi aplicado em 6 de setembro, sete dias mais tarde, quando já havia bastante mato germinado e ainda não prejudicaria os citros, que só emergiriam dentro de duas a três semanas. A aplicação desses herbicidas foi feita com regadores, aproveitando a rotina da irrigação das sementeiras, com exceção do Carpinox que o foi por meio de pulverizador de dorso.

Ervas daninhas - Dominaram no terreno o capim-marmelada, o picão-prêto e o mata-pasto. Encontramos, pela ordem de maior infestação, as seguintes espécies: capim-marmelada (*Brachiaria plantaginea* (Link Hitchc. - Gramínea), picão-prêto (*Bidens pilosa* L. - Compositae), mata-pasto (*Acanthospermum australe*, O. Kze - Compositae), mastruz (*Lepidium ruderale* L. - Cruciferae), mastruço (*Senebiera pinatifida* D.C. - Cruciferae), caruru verde (*Amaranthus viridis* L. - Amaranthaceae), beldroega (*Portulaca oleracea* L. - Portulacaceae) e outras de menor frequência.

Resultados - A observação geral dos tratamentos um mês após as semeaduras, revelou que as parcelas 1, 2 e 3 estavam praticamente limpas, com apenas algumas plantinhas de picão e gramínea germinadas; as de número 4, 5 e 6 tinham bastante picão e capim-marmelada, com predominância do primeiro, havendo também caruru e mata-pasto; as de números 7, 8 e 9 apresentavam bastante picão e mata-pasto, alguns pés de caruru e beldroega, quase sem gramíneas, estando retorcidos alguns pés de capim-marmelada que germinaram; nas parcelas 10, havia bastante picão e marmelada, com mata-pasto generalizado; nas parcelas 11, muito picão, mas pouco caruru, beldroega e mata-pasto, sendo que as gramíneas germinadas estavam retorcidas; nas parcelas 12, havia picão, caruru, e beldroega, mais ou menos generalizados, mas não gramíneas; nas parcelas 13, houve algum controle das ervas daninhas em número de pés e desenvolvimento, comparado com a parcela 16 (testemunha); nas parcelas 14 e 15 o controle foi maior, com apenas pequeno número de pés de picão, gramíneas, mata-pasto e caruru, estando o solo praticamente limpo; na parcela 16, notou-se muito picão e marmelada, já com cerca de 4 cm de altura, com predominância do primeiro, bastante caruru e beldroega e pequena germinação de mata-pasto; nas parcelas 17 também houve algum controle do mato, apare-

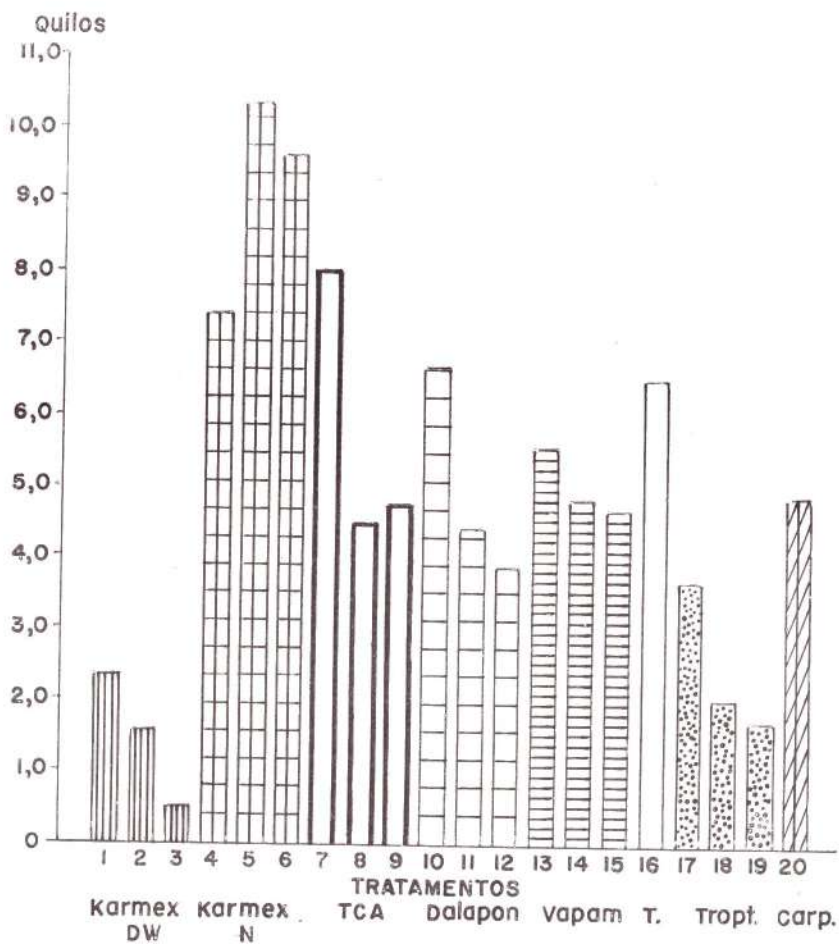


FIGURA 1. - Pêso total de ervas daninhas, por tratamento, nos cinco porta-enxertos. Os histogramas de representação igual, referem-se ao mesmo herbicida.

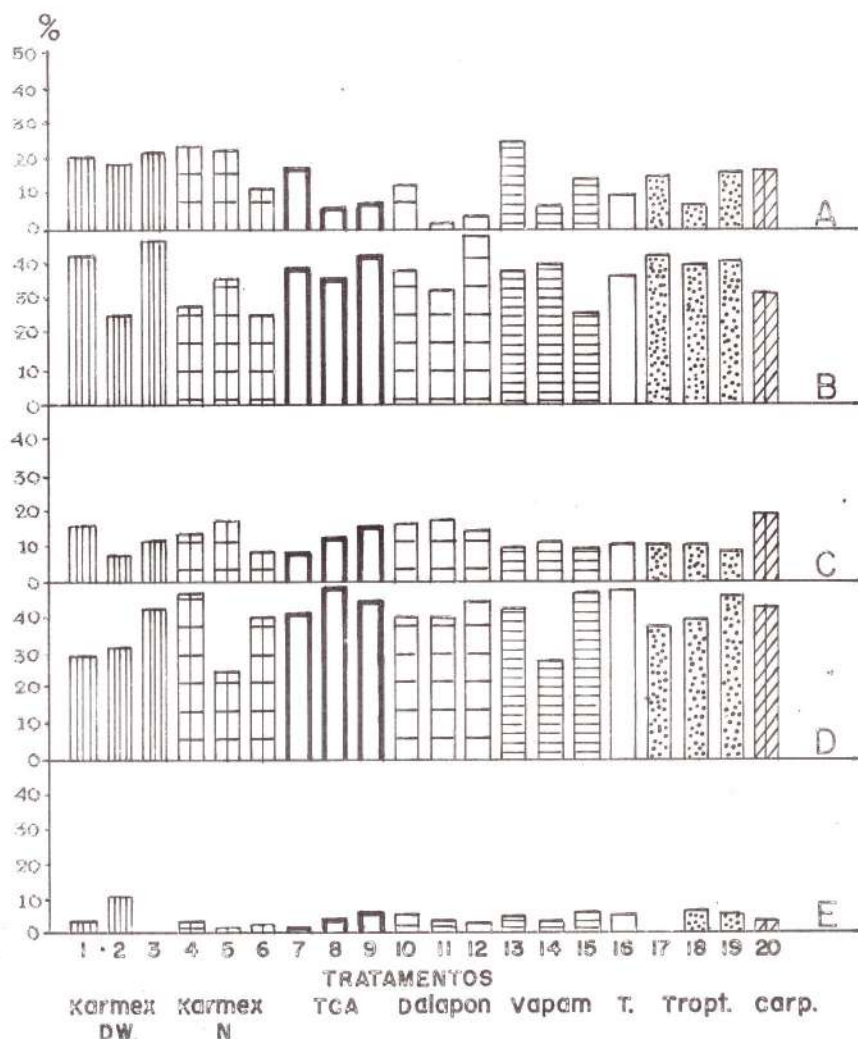


FIGURA 2. - Porcentagens de plantas cítricas obtidas por tratamento. Porta-enxertos: A - lar. caipira, B - limão-cravo, C - t. Cleópatra, D - Limão-rugoso-nacional, E - citrange Troyer.

endo, ainda, quantidade regular de picão, alguma graminea e poucos pés de mata-pasto; nas parcelas 18 e 19, o controle foi melhor, podendo-se avaliar que nas parcelas 19, houve uma redução de 70% do número de plantas de capim-marmelada e picão, em comparação com a infestação normal; nas parcelas 20, onde o Carpinox matou a primeira germinação, foi notada outra recente, de capim-marmelada, picão e mata-pasto. Em 18 de setembro, foi necessário limpar as ervas daninhas das parcelas 16, tendo sido pesadas, após os arrancamentos manuais, em cada repetição. Em 17 de outubro, a fim de avaliar o efeito dos tratamentos sobre as ervas daninhas, fizemos o seu arrancamento e as pesamos logo após. Em 26 de novembro seguinte, foram arrancadas e contadas todas as plantinhas de citros. Para evitar confusão na contagem de "seedlings" ocasionada pela poliembrionia (3), foi tomado o cuidado de contar as plantas de cada semente como uma unidade. Quinze a vinte por cento das sementes plantadas produziram mais de uma planta por semente. Os resultados obtidos estão representados no quadro 1 e nas figuras 1 e 2.

Discussão - A ação dos herbicidas sobre as ervas daninhas foi variada. Quando eficientes, o peso delas diminuiu à medida que aumentaram as concentrações dos produtos Karmex DW, T C A, Dalapon, Vapam e Tropicone. De outro lado, no entanto, o Karmex N, com doses crescentes, fez aumentar o peso de ervas daninhas, suplantando até o das parcelas testemunhas. Parece que funcionou como fertilizante. A germinação das sementes de plantas cítricas em cada parcela, variou mais entre as variedades de porta-enxertos do que entre tratamentos na mesma variedade, não sendo possível avaliar o comportamento das variedades entre si. Até a data de seu arrancamento, todas as variedades toleraram os herbicidas nas concentrações usadas, conforme foi observado no campo e se deduz dos dados obtidos.

Os resultados relatados no presente trabalho sugerem que os herbicidas Karmex DW e Tropicone são os mais indicados para a eliminação de ervas daninhas em sementeiras de citros.

Trabalhos anteriores (2) mostraram a grande resistência das citrinas a doses duas vezes e meia maiores do Karmex DW. Poderá haver necessidade de serem procedidas escarificações nas sementeiras, o que trará inconvenientes para a duração do efeito dos produtos. Neste caso, após cada nova germinação de ervas daninhas, será necessário repetir a aplicação do herbicida.

- 1<sup>o</sup> - Abrigo a 170 cm de altura - termômetros de máxima e de mínima;
- 2<sup>o</sup> - Abrigo a 25 cm de altura - termômetros de máxima e de mínima;
- 3<sup>o</sup> - Bulbo abrigado a 5 cm de altura - termômetros de máxima e de mínima (temperatura da relva);
- 4<sup>o</sup> - Bulbo a 2 cm de profundidade - termômetro de solo (temperatura da superfície);
- 5<sup>o</sup> - Bulbo a 10 cm de profundidade - termômetro de solo;
- 6<sup>o</sup> - Bulbo a 50 cm de profundidade - termômetro de solo.

As observações iniciaram-se no dia 15 de abril de 1959 e encerraram-se em 15 de maio de 1960, prolongando-se por um período de um ano e um mês. Nesse período foram verificadas as mais variadas condições de tempo. Os dados obtidos permitirão estudar os efeitos dos diferentes tratamentos sobre o gradiente vertical das temperaturas extremas no solo, em todas essas condições de tempo.

Aqui são apresentados apenas os dados de dois períodos de condições bem definidas. São os dias, 30 de novembro de 1959, e 19 de janeiro de 1960, o primeiro apresentando tempo seco e bem insulado e o segundo tempo úmido e céu encoberto. O quadro 1 reúne os dados mais significativos obtidos nesses dois dias.

Examinando-se os dados do dia seco e ensolarado, ilustrados na figura 2, verifica-se a ocorrência de acentuada diferença no gradiente vertical das temperaturas mínimas e máximas, entre os canteiros com solo nu e com cobertura morta. Como se esperava, as mínimas foram sempre inferiores no canteiro com solo coberto. Apenas o dado obtido no solo a 2 cm, quase à superfície, mostrou-se superior. Mas, essa discrepância deve-se ao fato de não ter sido tomada a temperatura mínima do solo e sim a leitura das 7 horas, que é bem superior em dia claro.

A queda mais acentuada da temperatura do ar, durante a noite, em terreno coberto, deve-se à baixa condutibilidade térmica da camada de palha. Perdendo a superfície, por radiação, considerável quantidade de calor para o espaço sideral e não podendo receber do solo o calor nêle armazenado, para suprir essa perda por estar isolado pela camada de palha, êsse calor é retirado em maior quantidade do ar, mais próximo, que assim se esfria intensamente.

QUADRO 1. - Temperaturas do solo e temperaturas extremas do ar, tomadas, a diferentes profundidades e alturas, em solos nu e coberto, em dias sêco ensolarado, e úmido e nublado.

Perfil vertical	Dia sêco e ensolarado (30 nov. 1959) Insolação - 11,9 horas				Dia úmido e nublado (19 jan 1960) Insolação - 0,6 horas			
	Solo desnudo		Solo coberto		Solo desnudo		Solo coberto	
	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.
<u>Alt. no ar</u>								
170 cm	35,6	16,8	37,5	16,3	27,2	18,2	27,0	18,0
25 cm	37,5	16,2	39,6	14,4	28,4	18,2	28,0	17,6
5 cm (rel- va)	41,6	14,3	43,2	12,6	30,0	18,3	33,0	18,0
<u>Profundidade no solo</u>								
2 cm	47,8	28,0	37,0	22,8	29,4	22,4	27,0	22,2
10 cm	32,8	23,4	25,6	23,2	26,8	22,6	25,0	23,6
50 cm	25,2	25,0	22,8	22,6	26,4	24,2	25,0	23,8

Comportamento distinto verificou-se com as máximas da temperatura. Enquanto as temperaturas máximas do solo sob cobertura morta se mostraram bem inferiores às do solo nu, deu-se exatamente o oposto com as temperaturas do ar. Sistemáticamente, as temperaturas máximas do ar mostraram-se bem superiores nos canteiros com solo coberto com palha.

As diferenças nas alturas de 25 cm e 170 cm foram de cerca de 2 graus centígrados, chegando de 6,6 a diferença nos termômetros de máxima de relva, ou seja: 41,6°C, sobre o solo nu, e 48,2°C sobre a cobertura morta.

A maior temperatura do ar sobre o solo coberto se deve, como no caso das temperaturas mínimas, à baixa condutibilidade térmica da cobertura morta. O calor resultante da absorção da radiação solar não podendo se propagar para o solo, ficará retido junto a superfície da cobertura morta, sendo transferido para as camadas aéreas próximas, que se aquecem mais intensamente.

Por sua vez, a temperatura máxima, inferior no solo coberto, se deve, evidentemente, à dificuldade da penetração no solo do calor resultante da insolação. É exatamente o calor que deixa de aquecer o solo, o utilizado para aumentar a temperatura do ar sobre a cobertura morta.

Em dia úmido e nublado (ver quadro 1), os dados termométricos foram bem mais uniformes, quase desaparecendo as diferenças entre solos nu e coberto. A diferença sensível verificada com a máxima de relva, a 5 cm sobre o solo, não é normal. Ela se deve, muito possivelmente, à pequena insolação, de cerca de 0,6 horas, que provocou correspondente aquecimento na superfície da cobertura morta.

Em suma, a cobertura morta tem o papel de intensificar as variações térmicas do ar e de moderar essas variações no solo. Esse fato deve ter reflexo na coloração dos frutos. Montenegro (1958), menciona que o fator climático que age sobre a coloração da laranja é a variação das temperaturas diurnas e noturnas. Quanto maior essa variação, mais coloridos são os frutos.

Sendo a falta de coloração da casca da fruta um dos defeitos da produção citrícola paulista, poder-se-ia encontrar, na cobertura morta, um meio de melhorar esse aspecto da laranja. Por outro lado, a manutenção do solo completamente desnudo, com o emprêgo de herbicidas, teria o efeito contrário, de prejudicar a coloração dos frutos. Resta, contudo, confrontar essa previsão com a observação direta da coloração da fruta nos canteiros mantidos com solo nu e coberto do ensaio conduzido em Limeira, na Estação Experimental do Instituto Agronômico.



REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

1. MONTENEGRO, HEITOR W.S. 1958. Curso avançado de citricultura. Escola Superior de Agricultura "Luís de Queiroz", Piracicaba (mimeografado).

DISCUSSÃO

- 1 - Irina Schemtschuschnikowa - Solicitando esclarecimento sobre o preço da cobertura em "mulch", por metro quadrado, e a espécie do capim empregado. Foi-lhe respondido haver sido usado o "capim gordura", a  $5 \text{ kg/m}^2$ , com um custo variável, porém econômico. No caso,  $3 \text{ m}^3$  cobrem apenas  $1 \text{ m}^2$ ; em solo mais rico,  $2 \text{ m}^3$  cobrem  $1 \text{ m}^2$ .
- 2 - Sônia Machado de Campos - Desejando saber qual a altura média do "mulch". Resposta: 20 centímetros.
- 3 - Renê de Vita - Perguntando se a cobertura viva de ervas daninhas, como é feito no Paraná, teria efeito semelhante à cobertura morta com relação à geada. O autor respondeu que o "mulch" é melhor isolador da temperatura.
- 4 - Waldemar Goldberg - Informando que no Estado da Guanabara, os plantadores de tomate e pimentão costumam cobrir o solo com capim seco. A essa observação, o Autor informou que também em Valinhos, Estado de São Paulo, há mais de 10 anos é prática normal a cobertura morta das plantações de figo.
- 5 - Sonia Machado de Campos - Comentando que a tiririca e a trapoerava não respondem nada à cobertura morta do solo.
- 6 - Otto Lyra Schrader - Perguntando se as temperaturas tomadas nas medições representadas no gráfico são médias mensais ou de datas diversas. A resposta foi serem elas de datas diferentes, tomadas ao acaso, tanto de dias ensolarados como encobertos. Outra pergunta: se as temperaturas do ar foram tomadas com os aparelhos colocados na sombra ou ao sol. Respondeu o Autor que os termômetros foram colocados a diferentes alturas em pontos ensolarados, mas cujos bulbos estavam protegidos da insolação direta por meio de chapas de metal.