

TESTES PRELIMINARES COM NOVOS HERBICIDAS E SUAS COMBINAÇÕES EM APLICAÇÃO DE PRÉ E POST-EMERGÊNCIA ÀS INVASORAS NA CULTURA DO CAFÉ

M. V. MORAES¹

R. FORSTER²

W. STRIPECKE³

INTRODUÇÃO

O combate às ervas daninhas, mono e dicotiledôneas, na lavoura do café por meio de herbicidas residuais de solo, é geralmente conduzido pelas aplicações pré-emergentes.

Esta prática requer a pulverização de determinados produtos sobre um solo recentemente capinado e livre de plantas invasoras além do estado de emergência. Ela, portanto, é limitada por um certo período de desenvolvimento das ervas daninhas, o que obriga o lavrador a executar a aplicação do herbicida dentro de um prazo relativamente curto.

A referida prática proporciona em geral um contrôle muito eficaz e, conforme produto e dosagem, também prolongado. Todavia, quando se observa êstes efeitos com relação à produtividade do cafeeiro (1, 2), deve-se concluir que o contrôle absoluto das ervas daninhas nesta cultura não é acompanhado por uma produção satisfatória de café. Estudos paralelos conduzidos em pomar de citros (3) mostram que nas condições do Estado de São Paulo o sistema de "mulching", que representa a cobertura do solo com material vegetal morto, proporciona na referida cultura uma produtividade maior e constante, superior aos outros métodos que deixam a superfície do solo completamente livre de ervas daninhas.

Na lavoura de café a prática do "mulching" dificilmente é executável, devido às extensas áreas e ao método costumeiro da colheita no chão. De outro lado, considerando-se aquelas observações,

1 Engenheiro agrônomo, Instituto Agronômico — Campinas, SP.

2 Engenheiro agrônomo chefe, Instituto Agronômico — Campinas, SP.

3 Engenheiro agrônomo, Produtos Químicos CIBA S.A. — São Paulo, SP.

parece indicado evitar-se o contrôle total das ervas daninhas e com isto a exposição da superfície desprotegida do solo tanto às temperaturas elevadas pelos raios solares diretos, que conhecidamente reduzem a atividade da micro-flora e micro-fauna, bem como à decorrência das chuvas intensas do verão, que provocam uma erosão progressiva.

Pode-se chegar à conclusão que o contrôle das ervas daninhas nas culturas perenes subtropicais, inclusive no caso específico do café, deve ser conduzido com métodos conservacionistas, que além do combate à erosão, visam também a preservação da fertilidade do solo.

Considerando-se êstes fatôres, programou-se os testes preliminares de campo em seguida apresentados, procurando-se novos meios de um contrôle post-emergente das ervas daninhas da lavoura de café.

MATERIAL E MÉTODOS

As experiências foram conduzidas na safra 1965/1965 na Estação Experimental "Theodoreto de Camargo", do Instituto Agrônomo de Campinas, em cafezal de 15 anos e em solo latosol roxo, série taquaral (terra roxa misturada).

Os herbicidas empregados, uma vez isoladamente e depois em combinação, foram o Cotoran, pó molhável com 80% do ingrediente ativo Fluometuron, de ação residual, o Gramoxone, solução concentrada com 40% do ingrediente ativo Paraquat, de ação de contato e o Aminotriazol, sal solúvel com 90% do ingrediente ativo Amitrole, de ação de translocação.

As dosagens e combinações dos produtos foram escolhidas da seguinte forma:

1 — Fluometuron	= 2,4	kg i.a./ha.		
2 — Fluometuron	= 3,6	kg i.a./ha.		
3 — Fluometuron	= 4,8	kg i.a./ha.		
4 — Paraquat	= 0,04	kg i.a./ha.		
5 — Paraquat	= 0,12	kg i.a./ha.		
6 — Amitrole	= 0,68	kg i.a./ha.		
7 — Amitrole	= 0,90	kg i.a./ha.		
8 — Amitrole	= 1,13	kg i.a./ha.		
9 — Fluometuron	= 2,4	kg i.a./ha.	+ Paraquat	= 0,04 kg i.a./ha.
10 — Fluometuron	= 3,6	kg i.a./ha.	+ Paraquat	= 0,04 kg i.a./ha.
11 — Fluometuron	= 2,4	kg i.a./ha.	+ Paraquat	= 0,12 kg i.a./ha.
12 — Fluometuron	= 3,6	kg i.a./ha.	+ Paraquat	= 0,12 kg i.a./ha.
13 — Fluometuron	= 2,4	kg i.a./ha.	+ Amitrole	= 0,68 kg i.a./ha.
14 — Fluometuron	= 3,6	kg i.a./ha.	+ Amitrole	= 0,90 kg i.a./ha.
15 — Fluometuron	= 4,8	kg i.a./ha.	+ Amitrole	= 1,13 kg i.a./ha.

Cada um destes tratamentos, sem repetição, foi aplicado em três entrelinhas vizinhas, cada entrelinha em uma época diferente, usando-se sempre a seqüência dos produtos acima apresentada, de maneira que cada tratamento se encontrava na mesma posição linear.

Os canteiros de tratamento mediam cada um 4 m por 5 m = 20 m², sendo 4 m de distância do centro de uma ao centro de outra fileira de café e 5 m no sentido linear no centro das fileiras.

O número de cafeeiros por canteiro variava entre 4 a 6 covas.

A área do solo coberta pela saia do cafeeiro e que não podia receber herbicida, foi compensada pela pulverização da saia da planta até a altura de 0,75 m. A aplicação sôbre a folhagem do café foi executada para observar se havia fitotoxicidade dos produtos.

Os diversos tratamentos foram aplicados em um volume de 700 litros de água por hectares, correspondendo a 1,4 l por canteiro, por meio de um pulverizador manual Excelsior de 2 litros de capacidade, provido de bico tipo leque, Teejet 8003.

A primeira época, aplicada em 4 de setembro de 1964, representou uma aplicação em pré-emergência. Seguiu-se uma estiação de 20 dias.

Após a incidência das primeiras chuvas e o desenvolvimento das ervas daninhas até a altura de 10 a 15 cm, executou-se a aplicação post-emergente da segunda época na data de 27 de outubro de 1964, sôbre plantas e solo úmidos após chuvas. Como invasoras predominantes foram notadas: beldroega (*Portulaca oleracea*), poaia (*Richardia brasiliensis*), trapoeraba (*Commelina agraria*), capim favorito (*Rhynchelytrum roseum*), capim colchão (*Digitalia sanguinalis*) e capim barbicho (*Eragrostis pilosa*).

As aplicações da terceira época foram efetuadas no dia 10 de novembro de 1964 em post-emergência tardia sôbre plantas e solo em estado seco. Nessa data as ervas daninhas mediam 30 a 40 cm de altura e algumas se encontravam florescendo. Predominavam entre elas: picão preto (*Bidens pilosa*), beldroega (*Portulaca oleracea*), marcella (*Gnaphalium americanum*), poaia (*Richardia brasiliensis*), trapoeraba (*Commelina agraria*), capim colchão (*Digitalia sanguinalis*) e capim barbicho (*Eragrostis pilosa*).

Os canteiros de tratamento de cada época, distribuídos no delineamento descrito, foram separados por áreas não tratadas com herbicidas, representando as Testemunhas; media 4 m de largura e 2 m de comprimento no sentido das fileiras de café.

Conduziu-se por avaliação, levantamentos de porcentagem de área livre de ervas daninhas, da altura das mesmas e de sinais de

fitotoxicidade nas fôlhas da cultura. Estas avaliações foram executadas em intervalos diferentes nas três épocas de aplicações; todavia elas coincidiram em parte, oferecendo desta maneira meios comparativos.

A reinfestação que ocorreu posteriormente nas áreas sob observação, representada principalmente por gramíneas, foi controlada por aplicações com Paraquat, pulverizado em jato dirigido. Efetuou-se essas nas seguintes dosagens e intervalos, nas respectivas épocas de tratamento:

Na primeira época foi aplicado, no dia 16-12-64, portanto, 103 dias após instalação, Paraquat a 0,2 kg i.a./ha em volume de 1.000 litros de água/ha no canteiro anteriormente tratado com Fluometuron 3,6 kg + Paraquat 0,12 kg i.a./ha e no canteiro Fluometuron 4,8 + Amitrole 1,13 i.a./ha contra uma reinfestação esparsa. Os restantes canteiros foram aplicados com Paraquat a 0,4 kg i.a./ha.

Na segunda época aplicou-se Paraquat a 0,6 kg i.a./ha no dia 8-1-65, portanto, 73 dias após instalação, em todos os canteiros.

No dia 8-3-65 Paraquat a 0,6 kg i.a./ha foi aplicado, tanto na área da terceira época, que apresentava os 118 dias após instalação uma reinfestação muito forte, como também re-aplicado nas duas épocas anteriores.

Durante o decorrer dos presentes testes, foram registrados os seguintes dados pluviométricos:

	mm	dias de chuva
1964		
Setembro	70.5	4
Outubro	188.4	11
Novembro	64.2	5
Dezembro	389.4	15
1965		
Janeiro	281.2	14
Fevereiro	324.3	12
Março	163.8	8

RESULTADOS

As aplicações em pré-emergência (Gráfico I) ofereceram após 73 dias um controle satisfatório nos canteiros tratados com o Fluo-

meturon, isoladamente e em combinações com Paraquat e Amitrole, respectivamente. As crescentes dosagens do herbicida residual melhoraram o controle das ervas daninhas de maneira progressiva, mostrando uma eficiência total contra as dicotiledôneas e um controle de 70% a 90% contra as mônocotiledôneas, como *Eragrostis pilosa* e *Digitaria sanguinalis* e de 100% contra *Rhynchelytrum roseum*. Somente Amitrole provocou sintomas de clorose nas folhas de café atingidas pela pulverização, aumentando aquela com as doses crescentes.

Na segunda época de aplicações (Gráfico II) efetuadas em post-emergência contra ervas daninhas com 10 a 15 cm de altura, somente as combinações Fluometuron com Paraquat e Fluometuron com Amitrole conseguiram controlar satisfatoriamente as invasoras. As observações efetuadas aos 20 dias após instalação mostraram que uma adição de 0,12 kg i.a./ha do Paraquat foi necessária para se conseguir uma eficiência de 90%, avaliada em área livre. Todavia, a eficiência diminuiu aos 63 dias de observação, demonstrando que somente a combinação com a maior dosagem de Fluometuron proporcionou uma ação residual superior. A combinação Fluometuron com Amitrole mostrou-se muito eficiente nas dosagens elevadas, impedindo durante mais tempo o desenvolvimento de *Digitaria sanguinalis*. No entanto evidenciaram-se no café novamente sintomas de clorose provocados pelo Amitrole.

Os resultados de controle das aplicações post-emergentes tardias da terceira época contra ervas daninhas em florescimento (Gráfico III) foram favoráveis somente com relação à combinação Fluometuron com Amitrole, quando em alta dosagem. Notou-se nesses tratamentos uma ação herbicida crescente dos 20 dias da primeira observação até aos 50 dias da segunda. A clorose nas folhas de café, provocada pela pulverização direta com Amitrole, apresentou-se mais forte do que anteriormente. Nessa época surgiram nos canteiros, onde foi aplicado Paraquat a 0,12 kg i.a./ha, quer isoladamente, quer em combinação com Fluometuron, sintomas de necrose de folhas de café atingidas pela pulverização.

Como foi anteriormente relatado, entre cada dois canteiros aplicados com herbicidas, permaneceu uma área sem receber aplicação, para compará-la com os efeitos dos herbicidas. Existiram assim, para cada época de aplicação, dezesseis área testemunhas que permitiram uma exata avaliação das invasoras existentes em toda a gleba.

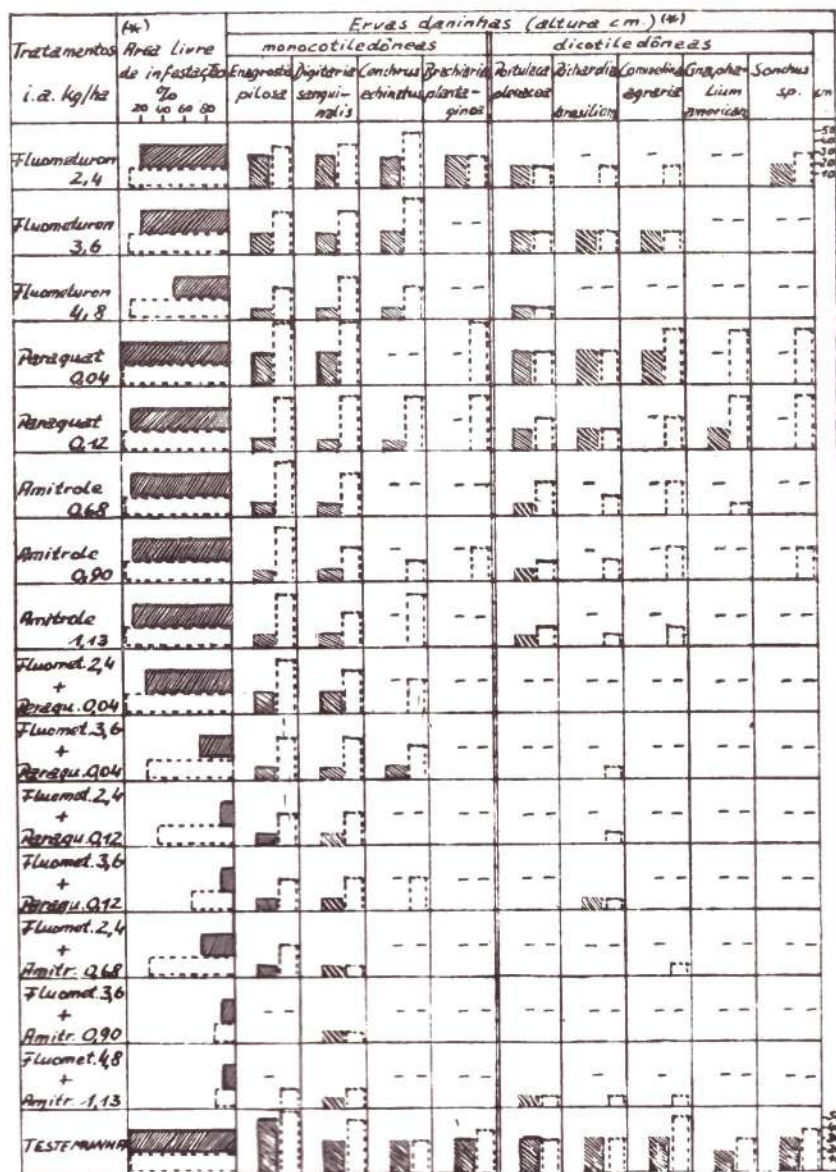
Comparando-se os resultados, observou-se que os canteiros Testemunhas permaneceram com as áreas inteiramente cobertas pelas invasoras, em contraste com os respectivos tratamentos eficientes que deixaram largas áreas livres de ervas. Outrossim, observou-se

Gráfico I - Avaliação da infestação de ervas daninhas, constatadas aos 73 dias após aplicação pré-emergente de diversos herbicidas e suas combinações em cultura de café, na Est. Exp. Theodoro de Camargo, Campinas, em solo Latossol roxo. (Aplicação 4-9-1964; avaliação 17-10-1964)

Tratamentos i.a. Kg/ha	(*) Área Livre de infestação %	Ervas daninhas (altura cm.)										
		monocotiledôneas					dicotiledôneas					
		Eragrostis pilosus	Juglans sarguini- nalis	Rhynchos- pora	Portulaca clavata	Richardsonia brasiliana	Conyza cognata	Graptophyllum american.	Bidens pilosus	Scorcha sp.	cm	
Fluometuron 2,4	20 40 60 80	■	■	■	-	-	-	-	-	-	-	-
Fluometuron 3,6		■	■	■	-	-	-	-	-	-	-	-
Fluometuron 4,8		■	■	■	-	-	-	-	-	-	-	-
Paraquat 0,04		■	■	■	■	-	■	-	-	-	-	-
Paraquat 0,12		■	■	■	■	■	■	-	-	■	■	-
Amitrole 0,68		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Amitrole 0,90		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Amitrole 1,13		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Fluomet. 2,4 + Paraqu. 0,04		■	■	■	-	-	-	-	-	-	-	-
Fluomet. 3,6 + Paraqu. 0,04		■	■	■	-	-	-	-	-	-	-	-
Fluomet. 2,4 + Paraqu. 0,12		■	■	■	-	-	-	-	-	-	-	-
Fluomet. 3,6 + Paraqu. 0,12		■	■	■	-	-	-	-	-	-	-	-
Fluomet. 2,4 + Amitr. 0,68		■	■	■	-	-	-	-	-	-	-	-
Fluomet. 3,6 + Amitr. 0,90		■	■	■	-	-	-	-	-	-	-	-
Fluomet. 4,8 + Amitr. 1,13		■	■	■	-	-	-	-	-	-	-	-
TESTEMUNHA		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

(*) "Área livre" □ em branco; área coberta por ervas daninhas aos 73 dias ■

Gráfico II - Avaliação da infestação remanescente de ervas daninhas, constatadas aos 20 e 63 dias da aplicação pós-emergente de diversos herbicidas e suas combinações, sobre invasoras de 10 a 15 cm de altura, em cultura de café, na Est. Exp. "Theodoro de Camargo", Campinas, em solo Latosol roxo.
(Aplicação 27-10-1964; 1ª avaliação 17-11-1964; 2ª aval. 29-12-1964)



(*) "área livre" □ em branco, 1ª aval. ■ dos 20 dias; 2ª aval. ▨ dos 63 dias.

Grafico III - Avaliação da infestação remanescente de ervas daninhas, constatada aos 20 e 50 dias de aplicação pós-emergente de diversas herbicidas e suas combinações, sobre invasoras de 30 a 40 cm de altura, algumas florascendo, em cultura de café, na Est. Exp. Theodorico de Camargo, Campinas, em solo Latosol Roxo.
(Aplicação 10-11-1964; 1ª avaliação 1-12-1964; 2ª avaliação 29-12-1964)

Tratamentos i.a. kg/ha	(*) Área Livre de infestação 90 20 40 60 80	Efeito de desseca- mento 90 20d/50d	Ervas daninhas (altura cm) (*)						clorose ou necrose em folhas de café						
			mono-			dicotiledôneas									
			Eragrostis piloas	Digitaria sangui- nalis	Portulaca oleracea	Richardia brasiliensis	Formiga agrestis	Amaranthus thussp.		Pennisetum sp.					
Fluometuron 2,4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5			
Fluometuron 3,6	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10			
Fluometuron 4,8	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10			
Paraquat 0,04	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10			
Paraquat 0,12	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20			leve necrose
Amitrole 0,68	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20			leve clorose
Amitrole 0,90	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30			forte clorose
Amitrole 1,13	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40			forte clorose
Fluomet 2,4 + Paraqu 0,04	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20			
Fluomet 3,6 + Paraqu 0,08	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30			
Fluomet 2,4 + Paraqu 0,12	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20			leve necrose
Fluomet 3,6 + Paraqu 0,12	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30			leve necrose
Fluomet 2,4 + Amitr. 0,68	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20			forte clorose
Fluomet 3,6 + Amitr. 0,90	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30			forte clorose
Fluomet 4,8 + Amitr. 1,13	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40			forte clorose
TESTEMUNHO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			

(*) "área livre" □ em branco; 1ª aval. ■ dos 20 dias; 2ª aval. ▤ dos 50 dias.

maior desenvolvimento das ervas em geral, nos canteiros Testemunhas, avaliado pela altura que atingiram.

DISCUSSÃO

Um resumo dos efeitos de contrôles obtidos em cada uma das três épocas de tratamento e a comparação com os mesmos conduz à conclusão que as aplicações pré-emergentes foram, em parte, mais eficazes do que aquelas em post-emergência. Outrossim, parece indicado excluir a terceira época dessas considerações, pelo fato de que as aplicações post-emergentes tardias sobre ervas daninhas em florescimento, oferecem resultados não satisfatórios.

Verifica-se todavia, que nas aplicações conjuntas de Fluometuron mais Paraquat e Fluometuron mais Amitrole nas doses médias em post-emergência, há uma ação herbicida superior, comparativamente ao efeito aditivo que se pode constatar para cada um usado isoladamente.

Resta, portanto, analisar se as aplicações do tipo da segunda época, com relação às combinações do Fluometuron com Paraquat e com Amitrole, respectivamente, proporcionam algumas vantagens. Essas, possivelmente, podem ser encontradas na ação imediata bem como na ação residual mais prolongada, atravessando-se com uma só aplicação os meses de setembro até dezembro inclusive, com baixo índice de infestação.

Também a manutenção no cafezal de ervas daninhas mortas ou parcialmente mortas, funcionando como "mulching", deve constituir-se em uma vantagem.

Possíveis reinfestações de gramíneas podem ser facilmente controladas por uma nova aplicação com Paraquat, se houver conveniência para a lavoura.

As últimas observações obtidas por estes testes preliminares, podem servir como indicação útil para futuros trabalhos experimentais com herbicidas em lavoura de café, principalmente quando se considera a conservação do solo.

SUMMARY

Preliminary trials with new herbicides and their combinations in pre and post emergence application on weeds of coffee culture

Different herbicides Fluometuron, Paraquat, Amitrole isolated and in mixtures have been applied in coffee crop for pre and post-emergence weed control.

Fluometuron in pre-emergence exhibited a good weed control. For post-emergence treatments the combinations Fluometuron and Paraquat, Fluometuron and Amitrole show an additive effect. These combinations show an advantage through an immediate action and a residual effect exhibiting a mulching that has been build up by the killed weeds, a good practice for soil conservation.

L I T E R A T U R A

1. MORAES, M. V. — Desmatamento de cafezal; Ensaio de combinações de herbicidas. Anais do IV Seminário Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas e I Reunião Latinoamericana de luta contra as ervas más. pg. 241-251, 1962.
2. MORAES, M. V. — Ensaio de combinações de herbicidas para desmatamento de cafezal. Anais do V Seminário Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas, "em impressão", 1964.
3. RODRIGUES, O. & colaboradores — Estudo de nove práticas de cultivo do solo em pomar cítrico no planalto paulista. Anais do V Seminário Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas, «em impressão», 1964.