



ENSAIO DE COMBINAÇÕES DE HERBICIDAS PARA DESMATAMENTO DO CAFEZAL

Mário Vieira de Moraes

Eng.º Agr.º

Instituto Agronômico Campinas

No último Seminário Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas, realizado no Rio de Janeiro, em 1962, tivemos a oportunidade de apresentar os resultados relativos ao primeiro ano de um experimento que está sendo conduzido na Estação Experimental "Theodoreto de Camargo", do Instituto Agronômico de Campinas.

Mais dois anos decorridos e uma série grande de dados que nos permite algumas conclusões foram coletados.

Ensaio desta natureza, onde são incluídos tanto herbicidas de pré como de pós-emergência, tornam difícil a interpretação de alguns dos seus resultados, devido as épocas de aplicação dos herbicidas não serem as mesmas. Assim, os graus de infestações em uma determinada data, seja pelo número de plantas ou pelo seu peso, por unidade de área, não podem ser comparados para uma conclusão definitiva.

No decorrer desta experiência, toda a vez que a vegetação que comumente escapa à ação do herbicida tomava desenvolvimento tal, que combatê-la com o próprio herbicida seria antieconômico, preferimos a destruição dessas ervas com o bico de enxada, sendo todas as operações cronometradas.

MATERIAL

Cafezal onde foi instalado este experimento é um campo de produção de sementes da linhagem MP 376-4, plantado em curvas de nível, em 13-11-1959, em terra roxa, de topografia levemente inclinada. Como proteção contra a erosão existem valetas de quatro em quatro linhas de cafeeiros. Os blocos do experimento foram colocados entre esses terraços, a fim de que os herbicidas não fossem arrastados para as parcelas de baixo.

A vegetação infestante do cafezal era muito variada, constituída de beldroega (*Portulaca oleracea* L.), capim favorito (*Rhynchelytrum roseum* (Ness) Stapf.) capim marmelada (*Bra-chiaria plantaginea* (Link) Hitch.), capim de colchão (*Digitaria*

sanguinalis L.), carrapicho ou arroz de bugre (*Cenchrus echinatus* L.), grama seda (*Cynodon dactylon* L.), caruru *Amaranthus viridis* L.), picão preto (*Bidens pilosa* L.), picão branco (*Galinsoga parviflora* Cav.) e outras ervas em menor infestação.

Os herbicidas utilizados são: 2,4-D (sal sódico do ácido 2,4-Diclorofenoxiacético) com 45% de elemento ativo; TCA (Tricloroacetato de sódio) com 90% de elemento ativo, e 79,3% de equivalente ácido; Dowpon (ácido 2,2 dicloropropionico) com 85% de sal sódico e 74% de equivalente ácido; Simazin (2-cloro-4,6-bis-etilamina-S-triazina) com 50% de elemento ativo; Karmex DW (Diuron 3-(3,4 diclorofenil) 1,1 dimetilureia) com 80% de ingrediente ativo e Telvar (Monuron 3-(p-clorofenil) 1,1-dimetilureia) com 80% de ingrediente ativo.

As dosagens desses herbicidas foram, em ingredientes ativos, por metro quadrado, no primeiro ano as seguintes: 2,4-D = 0,23 g; TCA = 1,35 g, Dowpon = 0,25 g; Simazin = 0,1 g; Karmex DW = 0,16 g; e Telvar = 0,16 g. Do segundo ano em diante as dosagens do 2,4-D, TCA e Simazin passaram a ser as seguintes: 0,1, 0,8 e 0,16 g de ingrediente ativo, por metro quadrado, respectivamente, para aqueles três herbicidas.

MÉTODO

O ensaio é constituído de 8 tratamentos (Quadro 1) distribuídos ao acaso em quatro blocos e com um total de 36 canteiros.

Quadro 1. — Relação dos tratamentos empregados

- 1 — 2,4-D+TCA
- 2 — 2,4-D+Dowpon
- 3 — Simazin
- 4 — Karmex DW (Diuron)
- 5 — 2,4-D+TCA+Simazin
- 6 — 2,4-D+TCA+KarmexDW
- 7 — 2,4-D+TCA+Telvar
- 8 — Telvar (Monuron)
- 9 — Testemunha (enxada)

Cada canteiro é formado por uma linha de cafeeiros com 5 plantas, das quais as 3 centrais são úteis e as outras duas, são bordaduras. A área pulverizada é constituída pelas duas ruas adjacentes àquela linha de cafeeiros. Inicialmente, essa área de

aproximadamente 78 metros quadrados por canteiro sendo, a partir do segundo ano, reduzida para 65, devido ao desenvolvimento dos cafeeiros. No pulverização de cada canteiro empregou-se, da primeira vez, 8 litros de água como veículo para o herbicida, sendo posteriormente, a quantidade de água reduzida para 4 litros.

Precipitações pluviométricas — O primeiro ano do ensaio se caracterizou por uma pluviosidade bastante baixa, uma das menores registradas em Campinas, desde 1890. No ano seguinte houve melhores chuvas, sendo que o ano de 1963 mostrou novamente péssima pluviosidade, sendo o ano de inverno mais seco em toda a história da Meteorologia do Instituto Agrônomico.

Quadro 2. — Quedas pluviométricas mensais no triênio 1961-63.

Mês	Quantidade de chuvas em mm		
	1961	1962	1963
Janeiro	196,7	110,0	422,2
Fevereiro	266,3	170,4	264,0
Março	107,0	250,6	70,3
Abril	113,6	20,7	28,8
Mai	19,3	24,2	1,5
Junho	20,0	29,7	—
Julho	—	34,0	—
Agosto	14,9	54,6	8,2
Setembro	0,1	34,5	1,0
Outubro	63,6	216,5	169,1
Novembro	151,5	115,1	199,5
Dezembro	269,3	222,3	57,3
Totais	1.222,3	1.282,6	1.221,9

Desenvolvimento dos trabalhos — O cafezal destinado ao ensaio vinha sendo, desde o seu plantio, capinado com cultivador de 5 enxadinhas de tração animal.

Em 10 e 11 de abril de 1961, com terreno em início de infestação de sementeira, procedeu-se a primeira aplicação de herbicidas, tanto os de pré como os de pós-emergência, como também capinou-se o tratamento testemunha. Devido a pequena quantidade de chuvas caídas durante o inverno, e ao atraso das chuvas de verão, as primeiras sementeiras começaram a ser observadas em fins de outubro, sendo então, no dia 3-11-1961 feita a segunda aplicação dos herbicidas residuais — Simazin, Karmex DW e Telvar — Somente em 21-1-1962, foram aplicadas as combinações de herbicidas e feita também a capina dos canteiros testemunha. Em 20-3-1962, como havia em todo o campo ervas que tinham escapado à ação dos herbicidas e que se desen-

volviam rapidamente, procedeu-se a uma capina rápida de bico de enxada, cronometrando-se o tempo gasto na cadaçada a essas ervas. O tempo dispendido nessa operação, em cada parcela, dá uma indicação bastante perfeita do grau de infestação em cada uma delas. Os canteiros testemunha foram, nesta data, capinados normalmente. Em 11-4-1962, a um ano exatamente do início do ensaio, procedeu-se a nova aplicação dos herbicidas.

No ano seguinte, em 15-10-1962, houve necessidade de se fazer uma capina do tratamento testemunha e também dos canteiros com Simazin devido a uma infestação maior que nos demais. Em 20-10-1962 foi feita nova aplicação de herbicidas residuais e em 30-11-1962, a dos herbicidas combinados. Em 14-1-63, procedeu-se a nova eliminação da vegetação que não fôra destruída, anotando-se também o tempo gasto e em 8-3-63, foi feita a segunda aplicação deste segundo ano, cujos efeitos perduraram até janeiro de 1964. Em 9-1-1964, foram aplicados novamente os herbicidas de pré-emergência. Em 28-4-1964, fez-se, ainda, uma capina com bico de enxada.

O Quadro 3, a seguir, apresenta os dados referentes ao tempo médio dispendido por um operário no serviço de capina e a percentagem desse mesmo trabalho em relação ao canteiro Testemunha.

Quadro 3. — Tempo médio, em minutos (m) e segundos (s), gasto por um operário para capinar os canteiros tratados com herbicidas e a percentagem desse tempo em relação à Testemunha.

Tratamento	20-3-962			14-1-63			30-4-963			28-4-964		
	m	s	%	m	s	%	m	s	%	m	s	%
1	2	50	17	12	20	45	7	55	37	5	15	43
2	3	21	20	12	40	46	8	30	40	7	10	59
3	8	42	51	16	00	59	13	15	62	10	00	83
4	3	12	19	4	40	17	5	35	26	3	55	32
5	3	20	20	10	40	39	6	00	28	2	36	21
6	1	52	11	6	25	24	2	55	14	1	30	12
7	2	38	16	7	40	28	4	20	20	1	50	15
8	4	56	29	16	15	60	9	10	43	6	25	53
9	17	00	100	27	15	100	21	25	100	15	50	100

Durante 3 anos, de Abril de 1961 até Abril de 1964, com apenas duas aplicações de herbicidas em cada ano e uma capina rápida para a eliminação de ervas remanescentes, mantiveram-se os tratamentos limpos. Observando-se os resultados do Quadro 3, vemos que o melhor controle de ervas daninhas foi obtido com a combinação 2,4-D + TCA + Karmex DW. Nêsse tra-

tamento, com apenas uma capina adicional de bico de enxada, representando menos de 15% do tempo de uma capina normal do tratamento Testemunha, manteve-se o terreno perfeitamente no limpo. O tratamento Simazin apresentou um controle mais fraco que os demais herbicidas, considerando-se a dosagem utilizada.

Colheita — Em 1962 o café das parcelas constituintes do ensaio foi colhido em estado de cereja, em três vezes — 2/5, 4/6 e 26/6/62. Este foi o primeiro ano de produção, motivo pelo qual as colheitas apresentaram volume não muito elevado. Em 1963, foram feitas duas colheitas, a primeira de café cereja e a segunda de derriça geral. Em 1964, dada as condições climáticas completamente adversas ocorridas de março de 1963 a outubro desse mesmo ano e devido também, à grande safra retirada em 1963, os cafeeiros ficaram completamente depauperados e desfolhados. A produção de café nesse ano foi quase que totalmente nula. No Quadro 4, apresentamos as produções de café cereja do ano de 1962, do ano de 1963 e do biênio 1962/63, assim como as produções correspondentes em café beneficiado, por hectare.

Quadro 4. — Produção média em quilos de café cereja por planta e de café beneficiado, por hectare, nos anos de 1962, 1963 e no biênio 1962/63.

Tratamento	Produção de Café					
	Em cereja, Kg/Plta			Beneficiado — Kg/Ha.		
	1962	1963	1962	1962	1963	1962/63
1 - 2,4-D + TCA ..	2,00	9,15	5,575	414,5	1896,5	1155,5
2 - 2,4-D + Dowpon	3,66	10,27	6,965	758,6	2128,6	1443,6
3 - Simazin	3,17	9,83	6,500	657,0	2037,5	1347,3
4 - Karmex DW ..	3,32	10,19	6,755	688,1	2112,1	1400,1
5 - 2,4-D + TCA + Simazin	2,86	10,17	6,515	592,8	2107,9	1350,4
6 - 2,4-D + TCA Kar- mex	2,46	10,54	6,500	509,9	2184,6	1347,3
7 - 2,4D + TCA Tel- var	2,17	9,62	5,895	449,8	1993,9	1221,9
8 - Telvar	2,94	11,46	7,200	609,4	2375,3	1492,3
9 - Enxada	3,36	12,32	7,840	696,4	2553,6	1625,0

As análises estatísticas das produções (Quadros 5, 6 e 7) mostram que em 1962, assim como em 1963, não houve diferença significativa entre elas, do mesmo modo que a média do biênio 1962/63. No primeiro ano, os tratamentos em que apareciam o 2,4-D + TCA, apresentaram produções mais baixas que os demais. Em 1963, estas diferenças não foram tão acentuadas, talvez pelo fato de serem utilizadas dosagens menores daqueles elementos, por metro quadrado, como também porque, estando as

plantas mais desenvolvidas a área a ser tratada foi menor e também, pelo fato dos cafeeiros estarem agora explorando um cubo de terra maior.

Quadro 5. — Análise de variação das produções de café cereja por planta (média) do ano de 1962.

F. V.	S. Q.	G. L.	Q. M.	F
Tratamentos	10,95	(8)	1,28	1,25
Efeito 2,4-D + TCA ..	7,41	1	7,41	7,26**
Blocos	20,26	3	6,75	6,62**
Resíduo	24,53	24	1,02	—
Total	54,99	35	—	—

C. V. = 35%

Quadro 6. — Análise da variância das produções de café cereja por plantas (média) do ano de 1963.

F. V.	S. Q.	G. L.	Q. M.	F
Tratamentos	(29,95)	(8)	3,74	0,78
2,4-D + TCA + Test. .	19,15	1	19,19	4,01
Blocos	20,30	3	6,77	1,41
Resíduo	114,93	24	4,79	—
Total	165,18	35	—	—

C. V. = 21%

Quadro 7. — Análise da variância das produções médias, em kg de café cereja por planta, no biênio 1962/63.

F. V.	S. Q.	G. L.	Q. M.	F
Tratamentos	(14,48)	(8)	1,81	0,90
2,4-D + TCA + Test..	9,42	1	9,42	4,69*
Blocos	15,80	3	5,27	2,62
Resíduo	48,30	24	2,01	—
Total	78,58	35	—	—

C. V. = 21%

Uma das preocupações mais sérias do pesquisador que trabalha com herbicidas em culturas perenes é a do provável prejuízo que poderá ocasionar ao solo o uso constante desses

produtos. Os prejuízos poderiam ser de duas ordens: primeiro devido à uma ação direta do herbicida sobre o solo, seja alterando o seu pH, ou imobilizando elementos nutritivos, ou agregando as partículas do solo tornando-o mais compacto, etc, o segundo devido a uma ação indireta, pela destruição completa e permanente das ervas daninhas, permitindo uma insolação constante do solo, o desaparecimento da matéria orgânica e favorecendo a erosão, por uma pior infiltração das águas das chuvas.

Esses prováveis prejuízos, até agora mal pesquisados em nosso meio, devem ser melhor estudados, para, se comprovados, procurar-se meios de contorná-los.

No ensaio que estamos conduzindo, pensamos em fazer as medições da infiltração de água em todos os canteiros, para se ter uma idéia da ação dos herbicidas sobre aquele fator.

A infiltração da água no solo é um problema bastante difícil de ser estudado. Requer aparelhos não muito simples denominados infiltrômetros ou lisímetros ou então, infiltrógrafos, sendo estes os mais precisos. De acordo com Wilm (1) a velocidade de infiltração varia com o método usado na sua determinação e dos instrumentos usados espera-se obter somente uma estimativa aproximada da verdadeira infiltração. Bertoni (92), aproveitando em parte as idéias de A. D. Bull, do Soil Conservation Service, dos Estados Unidos, desenvolveu um equipamento capaz de registrar automaticamente a velocidade de infiltração da água no solo desde os primeiros minutos.

Todos os processos utilizados até agora para estudar a infiltração da água no solo são demorados. Não contando com aparelhamento especializado para essas determinações, resolvemos fazer os testes de infiltração, utilizando latas de óleo vazias e de capacidade de um litro. Retiramos a parte superior e inferior da lata, ficando apenas com o cilindro. Este era assentado no solo levemente úmido e ligeiramente comprimido contra a terra para que a água, nele colocada, não escapasse. Em seguida, colocava-se dentro dessa lata, uma folha circular, para que no ato de derramar a água, a terra não fôsse desagregada.

Cronometrava-se o tempo gasto para que essa água desaparecesse completamente do solo. Em cada canteiro do experimento procedeu-se a 3 determinações, sendo que no Quadro 8, apresentamos as médias de tempo gasto para a infiltração de 500 cc de água. Essa quantidade usada foi arbitrária. Os resultados obtidos, embora não sejam exatos são comparáveis e constam do Quadro 8, a seguir.

Quadro 8. — Tempo gasto em minutos (m) e segundo (s), para a infiltração de 500 cc de água em uma superfície de centímetros quadrados.

Tratamentos	Blocos										Média	
	I		II		III		IV		V			
	m	s	m	s	m	s	m	s	m	s	m	s
1 - 2,4-D + TCA ...	7	50	13	46	17	50	29	26	17	11		
2 - 2,4-D + Dowpon	8	06	14	23	13	33	14	26	12	37		
3 - Simazin	16	36	17	16	10	13	22	26	16	38		
4 - Karmex DW ...	33	36	19	16	14	13	33	36	25	10		
5 - 2,4-D + TCA + Simazin	12	30	19	53	19	10	44	26	22	16		
6 - 2,4-D + TCA + Karmex	32	46	19	53	32	43	11	50	24	18		
7 - 2,4-D + TCA + Telvar	44	13	37	03	10	50	17	10	27	16		
8 - Telvar	12	10	13	36	13	06	21	50	15	10		
9 - Enxada	4	05	7	53	11	43	11	33	8	54		

Prova de bebida — As provas de xícara feitas em 1962, pelo Laboratório de Degustação do Instituto Agrônomo e que mostraram não ter havido efeito significativo dos herbicidas em relação ao tratamento enxada, foram confirmadas inteiramente. No entanto, do mesmo modo que no primeiro ano, quando a combinação 2,4-D + TCA + Monuron apresentava média ligeiramente inferior ao padrão de bebida apenas Mole, também este ano aquela combinação se apresentou inferior à enxada. (Test. de Dunnett, 5%).

RESUMO E CONCLUSÕES

a) Nas condições de solo (terra roxa) e clima (anos relativamente fracos em precipitações pluviométricas) em que foi conduzido o ensaio até o presente, tanto os herbicidas residuais como os de pós emergência, funcionaram satisfatoriamente, do ponto de vista de desmatamento.

b) Nenhum dos tratamentos de herbicidas excluiu totalmente a utilização da enxada.

c) Durante três anos consecutivos — de Abril de 1961 à Abril de 1964, — foram feitas duas aplicações de herbicidas anualmente, uma no fim das chuvas e outra no fim ou começo do ano.

d) Durante aquele lapso de tempo — 3 anos — nos tratamentos com herbicidas foram suficientes 4 capinas de bico de enxada, para a complementação dos trabalhos de desmatamento.

e) O tempo consumido nessas capinas variou em média, nos três anos, de 12% (2,4-D + TCA + Karmex DW) a 48 (Simazin), em relação à testemunha.

f) Dos herbicidas de pré-emergência utilizados, o Karmex DW foi o que melhor resultado apresentou no desmatamento, enquanto que das combinações, aquela em que entrou também o Karmex DW juntamente com o 2,4-D + TCA, foi a melhor.

g) O Simazin mostrou-se com efeito residual menos duradouro, exigindo capinas mais demoradas para manter o terreno desmatado.

h) Quanto à produção não houve, em nenhum dos anos, diferença estatística entre os tratamentos, analisando-se o ensaio como um todo (Test de F'), não havendo também diferença entre a testemunha e qualquer tratamento de herbicida, pelo Test de Tukey.

i) Os efeitos depreciativos das combinações 2,4 D + TCA foram significantes, do mesmo modo que a comparação entre o grupo de herbicidas em que entravam aqueles dois produtos e os demais tratamentos de herbicidas. Esses efeitos devem antes ser atribuídos ao TCA do que ao 2,4-D, uma vez que o tratamento 2,4-D + Dowpon em nada prejudicou a produção.

j) Embora os testes de infiltração de água no solo, pelo sistema que foi feito sirvam apenas como uma estimativa do que poderá — ocorrer na realidade, os valores encontrados estão em perfeita correlação com os resultados de desmatamento. Assim, os melhores tratamentos quanto ao desmatamento foram também de mais difícil infiltração de água, enquanto que o tratamento testemunha permite uma infiltração muito rápida.

k) Quanto ao paladar do café colhido, não comunicam, os herbicidas, qualquer sabor estranho à bebida.

Literatura citada

- (1) Wilm, H. G. — Methods for the measurement of infiltration. Trans. Amer. Geophys. Un. 22: 678-686. 1941.
- (2) Bertoni, J. — Infiltrógrafo. Bragantia 19: XI-XIX. 1960.

DISCUSSÃO

SHIGEO HIRAMA — Pergunta: “Como resultado a testemunha teve produção maior do que os outros tratamentos, qual o motivo? O autor responde “A produção foi maior nos dois anos do ensaio e parece que será maior nos anos subsequentes, talvez devido à facilidade de infiltração de água e concorrência de ervas, que a testemunha não teve”.

RENÉ BRECHTBUHL — Pergunta: “Quantas aplicações foram feitas por ano?” O autor responde: “A 1.ª aplicação foi feita em abril, a 2.ª aplicação no início de novembro, mais uma enxada leve.

Até o presente temos feito 6 aplicações, ou sejam 2 por ano”.