

# PESQUISA AGROPECUÁRIA BRASILEIRA



MINISTÉRIO DA AGRICULTURA - MA  
EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA  
DEPARTAMENTO DE DIFUSÃO DE TECNOLOGIA - DDT



# USO DE MISTURAS DE HERBICIDAS EM SERINGAL EM FORMAÇÃO<sup>1</sup>

WELINGTON OLIVEIRA SOARES, RAIMUNDO L. MORAES DA CUNHA<sup>2</sup>, ISMAEL DE JESUS M. VIÉGAS e ROSEMARY MORAES F. VIÉGAS<sup>3</sup>

**RESUMO** - Dois herbicidas aplicados em pós-emergência, MSMA e paraquat, foram testados isoladamente e em associação com outros cinco herbicidas: diuron, prometone, tebutiuron, etidimuron e simazine, e foram comparados entre si e com o método da roçagem manual com terçado, quanto à eficiência no controle das plantas daninhas. As misturas foram sempre superiores e entre elas as que se destacaram foram MSMA + diuron (1957 + 1600) g i.a./ha, paraquat + diuron (400 + 1600) g i.a./ha, MSMA + etidimuron (1957 + 2100) g i.a./ha e paraquat + etidimuron (400 + 2100) g i.a./ha. Entre estas, as duas primeiras se mostraram mais econômicas, além de estarem em disponibilidade no comércio.

Termos para indexação: *Hevea* spp., plantas daninhas, controle químico.

## USE OF MIXTURES OF HERBICIDES IN RUBBER TREE PLANTATIONS IN FORMATION

**ABSTRACT** - Two herbicides, MSMA and paraquat, applied as post-emergents, were tested singly and in association with five other herbicides: diuron, prometone, tebutiuron, etidimuron and simazine. These were compared among themselves and with manual weeding by machete, as to their efficiencies in weed control. The mixtures were always superior in effectiveness, and among these the following gave the best results: MSMA + diuron (1957 + 1600) g a.i./ha; paraquat + diuron (400 + 1600) g a.i./ha; MSMA + etidimuron (1957 + 2100) g a.i./ha; and, paraquat + etidimuron (400 + 2100) g a.i./ha. Among these, the first two were most economical in addition to being available on the commercial market.

Index terms: *Hevea* spp., weeds, chemical control.

## INTRODUÇÃO

Com o desenvolvimento das ciências agrárias, várias técnicas de aprimoramento do processo de produção vegetal foram surgindo, numa constante evolução de tecnologia agrícola. Assim é que um dos grandes passos neste sentido foi a domesticação de plantas selvagens, com trabalhos de melhoramento genético, obtendo-se material com maior potencial produtivo. Entretanto, inobstante maior "status produtivo", estes materiais se mostravam mais exigentes quanto aos fatores de produção, o que tornava mais relevante a condução das culturas em um nível mais tecnificado possível. Desta forma, a concorrência exercida pelas plantas daninhas, opondo-se ao perfeito crescimento e desenvolvimento das plantas melhoradas, ganhou maior significado.

Na cultura da seringueira, os efeitos desta concorrência se manifestam de diferentes formas: no viveiro, estão relacionadas ao retardamento da época propícia à enxertia e à diminuição do vigor da muda. No seringal em formação e adulto, os reflexos mais diretos se relacionam com o aumento do período de imaturidade das plantas e com o decréscimo da produção.

A região Norte, compreendendo os estados do Acre, Amazonas, Pará e Rondônia, é a maior produtora nacional de borracha natural, com uma fração de 90% do total produzido no País, borracha proveniente, quase toda, do setor extrativista (Anuário . . . 1980). A partir da introdução dos Programas de Incentivo à Produção de Borracha Natural (PROBOR), em 1972, houve grande expansão da área cultivada com seringueira. Não obstante a tradição neste setor, ainda é baixo o nível de tecnologia empregada na condução da cultura. No controle de plantas daninhas, por exemplo, o método utilizado por excelência é a capina manual. Em um levantamento feito na região de Tomé-Açu, um dos polos heveícolas do Estado do Pará, aproximadamente 70% dos produtores ainda utilizam este método para o controle das invasoras (Coutinho Filho 1984), tornando

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 9 de agosto de 1985. Trabalho realizado com recursos do Convênio SUDHEVEA/EMBRAPA/FCAP.

<sup>2</sup> Eng. - Agr., Convênio EMBRAPA/FCAP. Caixa Postal 917, CEP 66000 Belém, PA.

<sup>3</sup> Eng. - Agr., Centro Nacional de Pesquisa de Seringueira e Dendê à disposição do Convênio EMBRAPA/FCAP. Caixa Postal 917, CEP 66000 Belém, PA.

muito dispendioso o gasto com mão-de-obra, agravado pela reinfestação contínua, fato favorecido pelas condições climáticas desta região de temperatura elevada e alta disponibilidade hídrica, propícias ao restabelecimento das invasoras.

Na Malásia, maior produtor de borracha natural, os custos dispendidos no controle de plantas daninhas são muito elevados, chegando a atingir 50% do total dos gastos utilizados nos dois primeiros anos de plantio da seringueira (Hoe 1976). Nesse país, as pesquisas que preconizam a utilização do método químico no controle das invasoras estão bastante evoluídos (Riepma 1968, Smith 1966, Alif 1977, Taib 1977).

No Brasil, pesquisas nesta área vêm sendo feitas e os trabalhos se intensificam. Ensaios conduzidos pelo antigo IPEAN verificaram ser o Paraquat o herbicida mais eficiente para o controle das invasoras em seringal em desenvolvimento (Brasil. SUDHEVEA 1970).

Cunha et al. (1981), testando diferentes misturas de herbicidas em seringal adulto, obtiveram que as misturas MSMA + diuron (1,4 + 3,2) kg i.a./ha e MSMA + diuron + dalapon (1,4 + 3,2 + 3,4) kg i.a./ha, apresentaram um controle mais abrangente das plantas daninhas.

Moraes (1980) verificou, em seringal adulto que no controle do capim-gengibre (*Paspalum maritimum* Trin.), o glifosate foi o produto mais eficiente, no tocante à eliminação rápida da planta daninha, sendo, entretanto, o dalapon o tratamento mais econômico.

Apesar da intensificação dos trabalhos nesta linha de pesquisa, necessário se faz a continuidade dos mesmos, para o aprimoramento dos resultados. Há necessidade, por exemplo, de se estudar sobre o período de ação dos produtos. Como já foi exposto, há um sério problema de reinfestação das invasoras, pelas condições climáticas favoráveis desta região equatorial. Com isto, é de extrema importância o conhecimento de produtos que consigam controlar eficientemente as plantas daninhas nas linhas de seringueira, por um maior período de tempo possível, refletindo uma economia com custo de aplicação. Neste sentido, a associação de herbicidas de contato com herbicidas que são aplicados em pré-emergência, tem-se mostrado promissora em favorecer tal controle prolon-

gado. Assim é que este trabalho tem como objetivo básico testar algumas combinações de produtos pré e pós-emergentes e verificar aqueles que sejam ao mesmo tempo mais eficientes em eliminar as plantas daninhas e que mantenham o controle por maior período de tempo.

## MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido em área de pesquisa da Faculdade de Ciências Agrárias do Pará - FCAP -, Belém, em Latossolo Amarelo, cujas propriedades químicas e físicas encontram-se na Tabela 1.

O clima da região é do tipo Afi, pela classificação de Köppen, com uma temperatura média anual de 26°C e uma precipitação de 2.730 mm. Na Tabela 2, estão os valores de temperatura e precipitação durante os meses do trabalho no campo.

A instalação do experimento se deu no dia 10/01/1979, em seringal de sete anos de idade. Os tratamentos, em número de treze, com três repetições, foram os seguintes:

1. paraquat\*, 600 g i.a./ha - (Gramoxone\*\*, 20% i.a.)
2. MSMA\*, 1957 g i.a./ha - (Daconate\*\*, 48% i.a.)
3. MSMA + diuron\* (1957 + 1600) g i.a./ha (Karmex\*\*, 80% i.a.)
4. paraquat + diuron (400 + 1600) g i.a./ha
5. MSMA + prometone\* (1957 + 2000) g i.a./ha (Primatol\*\*, 50% i.a.)
6. paraquat + prometone (400 + 2000) g i.a./ha
7. MSMA + tebutiuron\* (1957 + 1200) g i.a./ha (Perflan\*\*, 80% i.a.)
8. paraquat + tebutiuron (400 + 1200) g i.a./ha
9. MSMA + etidimuron\* (1957 + 2100) g i.a./ha (Ustilan\*\*, 70% i.a.)
10. paraquat + etidimuron (400 + 2100) g i.a./ha
11. MSMA + simazine\* (1957 + 2400) g i.a./ha (Gesatop\*\*, 80% i.a.)
12. paraquat + simazine (400 + 2400) g i.a./ha
13. Roçagem manual com terçado

\* Ingrediente ativo

\*\* Produto comercial utilizado.

Todos os produtos foram aplicados em pós-emergência. O volume de aplicação foi na base de 400 l/ha, com um pulverizador costal manual, marca Jacto, pressão de 27,6 kg/cm<sup>2</sup>, utilizando-se o bico leque 8003, a uma altura de 50 cm do solo, numa faixa de aplicação de aproximadamente 2,0 m de largura, 1,0 m de cada lado das linhas de seringueira.

Para a determinação do grau de infestação das plantas daninhas, utilizou-se um quadrado de 1,0 m de lado, tomando-se oito amostras por parcela, ao acaso, perfazendo um total de 8% da área útil de cada parcela.

Na Tabela 3 encontra-se a composição florística da

TABELA 1. Características químicas e físicas do solo da área do experimento, no intervalo de 0-20 cm de profundidade\*. Belém, PA, 1979.

P	1,0 ppm	Areia grossa	28%
K	14 ppm	Areia fina	33%
Ca + Mg	0,2 meq%	Silte	19%
Al	2,1 meq%	Argila	20%
pH	4,0		

\* Análise feita pelo Laboratório de Solos da EMBRAPA/CPATU.

TABELA 2. Precipitação pluvial em Belém (mm), durante os meses de condução do experimento. Belém, PA, 1979-1982.

Meses Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total
1979	331	337	292	227	185	146	124	95	102	133	76	147	2195
1980	319	607	488	337	192	167	161	121	128	91	141	72	2824
1981	207	333	194	173	317	162	123	116	125	104	29	72	1955
1982	440	341	342	332	238	72	181	191	125	104	97	198	2661

Fonte: Departamento de Engenharia da Faculdade de Ciências Agrárias do Pará.

TABELA 3. Composição florística da área antes da instalação do experimento. Belém, PA, 1979.

Nome científico	Nome comum	% Infestação
<i>Andropogon hirtiflorus</i> Kunth.	estrepe	28,9
<i>Hyptis atrorubens</i> Poit.	ortelã brava	7,9
<i>Borreria latifolia</i> (Aubl.) Schum.	vassoura-de-botão	8,1
<i>Borreria verticillata</i> (L.) G.F.N. Meyer	vassoura-de-botão	8,8
<i>Rolandra argentea</i> Rottb.		5,5
<i>Homolepis aturiensis</i>	pacuã	4,4
<i>Dichromena ciliata</i> Vahl	capim-estrela	6,3
<i>Rhynchospora cephalotes</i> Vahl	capim-duro	3,0
<i>Pueraria phaseoloides</i> Benth.	puerária	2,7
<i>Andropogon bicornis</i> L.	rabo-de-raposa	11,9
<i>Mimosa sensitiva</i> L.	maria-fecha-porta	2,0
<i>Ipomoea asarifolia</i> Roem. & Schult.	salsa	2,5
<i>Sebastiania corniculata</i> M. Arg.		2,0
<i>Paspalum bicorne</i> Lam.		1,5
<i>Paspalum maritimum</i> Trin.	capim-gengibre	2,5

Para as espécies *Rolandra argentea* Rottb, *Sebastiania corniculata* M. Arg. e *Paspalum bicorne* Lam., não se encontrou associação com nome comum de uso generalizado.

Para a espécie *Homolepis aturiensis* não se encontrou o autor.

área, inicialmente levantada, antes da aplicação dos tratamentos; estes foram feitos quando o grau de infestação atingia 80%.

Os parâmetros estudados foram os seguintes:

- Percentagem de infestação tomada a cada intervalo de 60 dias;
- Número de dias de controle, até ser atingido o grau de infestação de 80%;
- Identificação botânica das invasoras e dificuldade comparativa de controle;
- Custo de cada tratamento durante dois anos de condução do experimento.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com três repetições, e as médias foram comparadas pelos testes de Tukey a 5% de probabilidade.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 4 contém os percentuais médios de infestação, obtidos 60 dias após a aplicação dos tratamentos, para os levantamentos referentes ao primeiro ano de condução do ensaio.

Na Tabela 5, estão os mesmos dados para o segundo ano, e na Tabela 6, os valores para o terceiro ano de condução do experimento.

Outras aplicações foram efetuadas para alguns tratamentos. Entretanto, para outros, o percentual médio estabelecido de 80% de infestação não foi atingido até o tempo final do ensaio, em cada ano.

Assim, para efeito de comparação, foram expostas apenas as tabelas que apresentaram os valores para todos os tratamentos.

Observa-se, invariavelmente, a superioridade dos tratamentos 3, 4, 9 e 10. Resultados semelhantes já foram encontrados por Castro & Campos (1981), que, testando vários produtos, destacaram as misturas diuron + paraquat e diuron + MSMA como as mais eficientes, tal qual os tratamentos 3 e 4 deste ensaio.

Comparando a ação exercida pelo MSMA e o Paraquat quando aplicados com e sem a associação com um produto pré-emergente, verifica-se a superioridade obtida pela mistura, proporcionando um controle das invasoras por um maior período de tempo, justamente pela complementariedade da ação do herbicida pós-emergente, pelo produto pré-emergente. A Tabela 7 mostra este fato mais claramente através do número de aplicações que foram efetuados em dois anos, para cada tratamento, tomando como parâmetro para reaplicação, a infestação de 80% da parcela. Nos tratamentos referentes à associação dos produtos, o número de aplicações foi reduzido em mais de 50% nos dois anos. Uma análise orçamentária baseada no preço dos produtos, custo operacional e frequência de aplicação, indicou como mais econômicas, as mis-

TABELA 4. Percentagem Média de infestação das plantas daninhas, 60 dias após a aplicação dos tratamentos para o 1º ano de condução do experimento. Belém-PA, 1979-1980.

Tratamentos	Percentagem média de infestação		
	1ª Aplicação	2ª Aplicação	3ª Aplicação
Paraquat	58.41 b c	62.78 a b c	69.13 a b
MSMA	62.24 b c	65.99 a b	64.5 a b c
MSMA + Diuron	53.26 b c d e	44.04 d e f	41.72 d e
Paraquat + Diuron	31.96 d e	40.02 e f g	39.41 d e
MSMA + Prometone	57.34 b c	54.43 b c d	53.87 a b c d
Paraquat + Prometone	54.79 b c d	51.36 c d e	50.84 c d e
MSMA + Tebutiuron	44.45 b c d e	51.56 c d e	51.04 b c d e
Paraquat + Tebutiuron	28.82 e	49.29 d e	47.61 c d e
MSMA + Etidimuron	30.73 d e	34.83 f g	36.43 d e
Paraquat + Etidimuron	40.73 c d e	30.74 g	33.57 e
MSMA + Simazine	48.92 b c d e	52.99 c d e	52.42 b c d
Paraquat + Simazine	50.38 b c d e	51.52 c d e	50.63 c d e
Roçagem manual c/terçado	66.51 a b	68.3 a	71.61 a

As diferenças de média dentro das colunas foram calculadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

turas que também se destacaram como mais eficientes na erradicação das invasoras: MSMA + diuron e paraquat + diuron. A Tabela 7 mostra estes resultados em valores comparativos, nos quais a unidade refere-se ao tratamento de menor custo. A roçagem manual, além da baixa eficiência no controle das plantas daninhas, é inviabilizada pela elevada e constante absorção de mão-de-obra para

a execução da tarefa, uma vez que a reinfestação das invasoras, quando se utiliza este tipo de controle, é muito rápida, implicando elevada freqüência do método. Naturalmente, este fato poderia prejudicar a distribuição da mão-de-obra para os outros tratos culturais do seringal.

A associação dos herbicidas de contato com o etidimuron (Tratamentos 9 e 10) mostra também

TABELA 5. Percentagem média de infestação das plantas daninhas, 60 dias após a aplicação dos tratamentos, para o 2º ano de condução do experimento. Belém, PA, 1980-1981.

Tratamentos	Percentagem média de infestação		
	1ª Aplicação	2ª Aplicação	3ª Aplicação
Paraquat	65.11 b c	62.1 a b	65.24 a
MSMA	64.46 b c	58.4 b c	64.56 a b
MSMA + Diuron	41.34 d e f	37.05 e f	34.60 c d e f
Paraquat + Diuron	38.81 e f	35.84 f	32.76 d e f
MSMA + Prometone	50.79 c d e	48.46 d	49.03 b c
Paraquat + Prometone	48.92 d e	45.96 d e	48.27 c d
MSMA + Tebutiuron	49.61 d e	46.15 d e	48.88 b c
Paraquat + Tebutiuron	46.17 d e f	45.38 d e	47.12 c d
MSMA + Etidimuron	33.36 f	33.38 f	29.90 e f
Paraquat + Etidimuron	33.18 f	29.31 f	27.62 f
MSMA + Simazine	51.96 c d e	49.03 c d	45.19 c d e
Paraquat + Simazine	49.61 d e	46.53 d	43.46 c d e f
Roçagem manual c/terçado	77.56 a b	70.26 a	73.58 a

As diferenças de médias dentro das colunas foram calculadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

TABELA 6. Percentagem média de infestação das plantas daninhas, 60 dias após a aplicação dos tratamentos, para o 3º ano de condução do experimento. Belém, PA, 1982.

Tratamentos	Percentagem média de infestação	
Paraquat	63,03	b
MSMA	57,76	b
MSMA + Diuron	29,96	c d e
Paraquat + Diuron	27,99	c d e
MSMA + Prometone	36,24	c d
Paraquat + Prometone	40,39	c
MSMA + Tebutiuron	40,00	c
Paraquat + Tebutiuron	33,31	c d e
MSMA + Etidimuron	24,81	d e
Paraquat + Etidimuron	21,56	e
MSMA + Simazine	40,95	c
Paraquat + Simazine	37,46	c d
Roçagem manual c/terçado	79,40	a

As diferenças de médias foram calculadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

TABELA 7. Números de aplicações e valores relativos do custo dos tratamentos, durante 2 anos de condução do ensaio. Belém, PA, 1979 a 1981.

Tratamentos	Valores comparativos	Nº de aplicações*
Paraquat	1,83	12
MSMA	1,58	12
MSMA + Diuron	1,14	5
Paraquat + Diuron	1,00**	5
MSMA + Prometone	4,07	8
Paraquat + Prometone	3,84	8
MSMA + Tebutiuron	2,07	8
Paraquat + Tebutiuron	1,84	8
MSMA + Etidimuron	-	5
Paraquat + Etidimuron	-	5
MSMA + Simazine	2,79	8
Paraquat + Simazine	2,56	8
Roçagem manual c/terçado	3,70	24,0

\* As aplicações eram repetidas, quando o nível de reinfestação atingia 80%.

\*\* O valor 1,00 refere-se ao tratamento de menor custo.

uma eficiência destacada no controle das invasoras, inclusive com ótima ação sobre o capim-estrepê (*Andropogon hirtiflorus*) e o capim-rabo-de-raposa (*Andropogon bicornis*), espécies que se mostraram mais persistentes nas reinfestações em todos os outros tratamentos. Este herbicida é fruto de recentes pesquisas e ainda não está em disponibilidade no comércio.

### CONCLUSÕES

1. A aplicação em pós-emergência de uma mistura constituída de um herbicida de contato com um herbicida normalmente aplicado em pré-emergência se mostrou mais eficiente no controle das invasoras do que a utilização isolada do herbicida de contato, proporcionando um controle por maior período de tempo.

2. As misturas MSMA + diuron, paraquat + diuron, MSMA + etidimuron e paraquat + etidimuron foram as que se destacaram no controle das plantas daninhas, sendo que as duas primeiras (MSMA + diuron e paraquat + diuron) foram as mais econômicas.

3. O tratamento roçagem manual das plantas daninhas na linha de seringueira se inviabiliza pela constante e elevada mobilização de mão-de-obra, e tem eficiência limitada no controle das invasoras.

### REFERÊNCIAS

- ALIF, A.F.B.M.D. The use of herbicides in weed control; (supplementary). Kuala Lumpur, RRIM, 1977. 9p. Trabalho apresentado no "Course on Crop Protection and Weed Control in Rubber Plantation", Kuala Lumpur, Malásia, 1977. Mimeografado.
- ANUÁRIO ESTATÍSTICO - MERCADO NACIONAL. Rio de Janeiro, SUDHEVEA, v.14, n.27, jan./dez. 1980.
- BRASIL. SUDHEVEA. Assistência técnica aos produtores de borracha vegetal na Amazônia, através do desenvolvimento da pesquisa e da experimentação. s.l., 1970. p.103. (Projeto SUDHEVEA, 4 - ATIAM).
- CASTRO, F. de A. & CAMPOS, I.S. Controle de plantas daninhas na cultura da seringueira em condições de seringa em formação. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, 16(1):45-54, jan. 1981.
- COUTINHO FILHO, D. Diagnóstico preliminar de um polo de difusão de tecnologia da seringueira, Tomé-Açú, Pará. Belém, FCAP, 1984. 11p. Trabalho apresentado no IV Seminário Nacional da Seringueira, Salvador, BA, 1984. Mimeografado.
- CUNHA, R.L.M. da; VIÉGAS, I.J.M. & PINHEIRO, E. Uso de herbicidas em seringa adulta e sua influência na sucessão das plantas daninhas. *B. Fac. Ci. Agr. Pará*, (12):71-84, dez. 1981.
- HOE, Y.C. Weed control in rubber cultivations. In: COURSE ON CROP PROTECTION IN RUBBER PLANTATIONS, Kuala Lumpur, Malásia, 1976. Lecture notes. Kuala Lumpur, RRIM, 1976. p.87-2.
- MORAES, V.H.F. Controle do capim-gengibre na cultura da seringueira. Manaus, EMBRAPA-CNPDS, 1980. 3p. (EMBRAPA-CNPDS. Comunicado Técnico, 14).

RIEPMA, P. Weed control in rubber cultivation; a review. **PANS Pest Artic. News Summ.**, 14(1):43-60, Mar. 1968.

SMITH, D. Role of gramoxone in rubber cultivation. **Plant. Bull. Rubber Res. Inst. Malays.**, (87):184-190, Nov. 1966.

TAIB, I.B.M. Weeds in rubber cultivation and their control; (supplementary). Kuala Lumpur, RRLM, 1977. 13p. Trabalho apresentado no "Course on Crop Protection and Weed Control in Rubber Plantation", Kuala Lumpur, Malásia, 1977. Mimeografado.