

# EFEITOS DE ESTERILIZANTES QUÍMICOS DO SOLO SÔBRE A GERMINAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE MUDAS DE *Eucalyptus saligna* Sm. E SÔBRE O CONTRÔLE DE ERVAS DANINHAS (\*)

RICARDO ANTONIO DE ARRUDA VEIGA

Faculdade de Ciências Médicas e Biológicas de Botucatu

## INTRODUÇÃO

Em viveiros de eucalipto, concomitantemente com o desenvolvimento das mudas estabelece-se a concorrência das espécies invasoras. Essas usufruem de água e nutrientes necessários às nascediças, e competem, também, pela luminosidade, de que o eucalipto é muito exigente.

A prática comum para eliminação das ervas em viveiros consiste em sucessivos arrancamentos a mão. Tal processo é moroso e dispendioso, com baixo rendimento, e por isso não recomendável. Produtos químicos podem também ser usados, desde que controlem econômica e eficientemente as ervas, sem danificar as plantinhas.

A maioria dos trabalhos mencionados na literatura sôbre aplicação de herbicidas em canteiros de produção de mudas de essências florestais referem-se a viveiros de *Pinus* sp., havendo pouquíssimos experimentos conduzidos sôbre alfôbres de *Eucalyptus* sp.

PINHEIRO et al. (1958) empregaram brometo de metilo para combater ervas daninhas em sementeiras de eucalipto, e AN-

---

(\*) Parte de trabalho apresentado à Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", para concorrer ao "Prêmio Milton de Souza Meirelles", em 1966, e realizado com bolsa da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo junto à Cadeira de Silvicultura da ESALQ.

DRADE (1961) apresenta observações com êsse produto e também com Vapam e Shell DD. Os resultados foram altamente compensadores quanto ao controle das ervas e ao desenvolvimento das mudas.

Em viveiros de conifera excelentes resultados foram encontrados pela aplicação de brometo de metilo por HILL (1955) e por JONES et al. (1962); LAIHO (1963) verificou controle eficiente quando testou brometo de metilo, Vapam e Simazin; SAIDAK et al. (1961) verificaram excelente controle das espécies indesejáveis pelo uso de Simazin sem nenhum dano às plantas; alguns prejuízos devido ao Simazin e Atrazin foram constatados por CLIFFORD (1963), que obteve ótimo controle das ervas más com êsses dois produtos e com Allyl Álcool, Brendench, brometo de metilo, Brozone, Trizone, e Vegadez, mas não utilizou análise estatística; empregando o Vapam, BRISCOE et al. (1956) conseguiram controle eficiente durante 35 dias, sem afetar germinação, sobrevivência, e crescimento das mudas.

No presente trabalho o autor apresenta um estudo comparativo de herbicidas em canteiros de semeadura de *Eucalyptus saligna* Sm., procurando verificar dentre os produtos utilizados quais os melhores no controle de ervas más, verificando simultaneamente sua ação sobre as nascediças.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foi instalada a presente pesquisa em campo experimental da Cadeira de Silvicultura da E. S. A. "Luiz de Queiroz".

O solo utilizado nos canteiros era uniforme, constituído por mistura de terra arenosa, terra argilosa, e esterco curtido e peneirado. Antes do preparo dos canteiros o local do ensaio apresentou 11 diferentes espécies vegetais, que foram classificadas segundo seus nomes científicos, havendo predominância de gramíneas e oxalidáceas.

Foram utilizadas sementes de *Eucalyptus saligna* Sm., provenientes do Hórto Florestal "Navarro de Andrade" da Companhia Paulista de Estradas de Ferro, em Rio Claro.

O ensaio envolveu 9 tratamentos, em blocos ao acaso com 4 repetições: (A) Nível 1 de Shell DD (1-2 dicloro-propano 2-3 dicloro-propeno): 100 cc/m<sup>2</sup>; (B) Nível 2 de Shell DD: 150 cc/m<sup>2</sup>; (C) Nível 3 de Shell DD: 200 cc/m<sup>2</sup>; (D) brometo de metilo (Formicida Blenco): 20 cc/m<sup>2</sup>; (E) Varsol (Herbi-Shell 10): 50 cc/m<sup>2</sup>; (F) Simazina (Simazin M50, da Geigy, pó molhável

com 50% de 2-cloro-4,6-bis-etilamino-s-triazina): 0,3 g/m<sup>2</sup>, (G) Atrazina (pó molhável com 50% de 2-cloro-etilamino-6-isopropilamino-s-triazina): 0,3 g/m<sup>2</sup>; (I): Testemunha.

Cada parcela teve 1m<sup>2</sup> de área total (1 x 1m), compreendendo área útil de 0,40m<sup>2</sup> (0,50 x 0,80m). Foram consideradas como bordadura 0,10m em cada borda do canteiro e 0,25m em cada lalo da parcela.

As parcelas foram irrigadas quatro dias antes da aplicação dos respectivos herbicidas. Os três níveis de Shell DD foram aplicados com treze dias de antecedência à sementeira. A parte superior dos canteiros foi escarificada com rastelo uma semana após a aplicação. O Vapam, diluído em água, foi distribuído com auxílio de regador de crivo fino dez dias antes de sementeiras as parcelas. Atrazin e Simazin foram aplicados com a antecedência de cinco dias da sementeira. Essa operação foi promovida com pulverizador de pressão com capacidade para três litros. A pesagem dos produtos foi efetuada em balança elétrica. Os canteiros foram irrigados momentos antes da pulverização. O brometo de metilo foi aplicado sob vedação de lençol plástico com antecedência de quatro dias à sementeira, retirando-se a vedação quarenta e oito horas após. O Varsol foi aplicado em pulverização quinze dias após a germinação das sementes.

A sementeira foi realizada recobrando-se as sementes com fina espessura de terra peneirada, empregando-se casca de arroz numa camada de 1,5 centímetros como material de proteção. A germinação ocorreu de 8 a 9 dias depois.

A coleta de dados se processou dois meses após a sementeira, dentro de dois quadros por parcela, distribuídos conforme sorteio ao acaso. A soma da área dos dois quadros era equivalente a um quinto da área útil da parcela. De dentro de cada quadro foram retiradas para contagem todas as mudas de eucalipto, tomando-se 10 a 15 ao acaso para determinação da altura média. Foi efetuada contagem do número de ervas daninhas contidas em cada quadro, e foi colhida a parte aérea de todas as ervas rente ao solo deixando-se em estufa a 100-105°C durante 3 dias para determinação do seu peso seco em balança elétrica.

## RESULTADOS

Os dados obtidos acham-se relacionados nos quadros I, II, III e IV.

Quadro I — Número de mudas de eucalipto (\*)

Blo- cos	Tratamentos								
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
I	195	190	165	312	33	0	0	190	102
II	143	134	147	316	40	0	0	84	55
III	156	209	200	430	65	0	0	182	84
IV	206	236	82	106	42	0	0	176	25

Quadro II — Altura média das mudas de eucalipto (\*)

Blo- cos	Tratamentos								
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
I	6,15	6,15	6,85	6,95	2,00	0,00	0,00	6,50	3,55
II	6,00	6,15	6,25	6,30	4,00	0,00	0,00	7,72	2,50
III	6,50	9,40	7,17	6,55	3,85	0,00	0,00	9,70	3,95
IV	6,75	5,77	6,25	6,65	3,10	0,00	0,00	7,35	2,00

Quadro III — Número de ervas daninhas (\*)

Blo- cos	Tratamentos								
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
I	7	1	3	0	6	29	69	6	77
II	10	13	7	0	10	12	20	2	70
III	8	4	2	2	16	0	5	1	30
IV	10	2	8	0	8	0	11	0	40

Quadro IV — Pêso sêco das ervas daninhas (\*)

Blo- cos	Tratamentos								
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
I	1,855	1,269	0,785	0,000	2,351	0,545	9,868	1,760	17,520
II	3,400	3,010	2,850	0,000	3,265	1,123	6,322	0,925	12,520
III	2,635	1,700	0,845	0,987	3,971	0,000	3,080	0,590	9,099
IV	2,950	1,240	1,710	0,000	1,164	0,000	5,500	0,000	13,345

(\*) Contagens e avaliações efetuadas 2 meses após a semeadura de eucalipto, dentro de um quadro de 0,04m<sup>2</sup> jogado ao acaso 2 vezes por parcela.

## DISCUSSÃO

Os dados computados sofreram as devidas transformações (BARTLETT, 1947) para a análise estatística, que foi realizada de acôrdo com GOMES (1962).

Efeito dos herbicidas sobre o número de mudas de eucalipto: depreende-se dos resultados obtidos pela análise dos dados do quadro I adaptados através da expressão  $\sqrt{x}$  que o melhor tratamento foi o brometo de metilo. Os níveis 1 e 2 de Shell DD, estatisticamente semelhantes, superaram o nível 3 do mesmo produto e também o Vapam. O menor número de nascediças foi constatado nas parcelas tratadas com Varsol. Os produtos Simazin e Atrazin não foram incluídos na análise já que se tornou patente a impossibilidade de sua utilização, não permitindo a germinação das sementes.

Efeito dos herbicidas sobre a altura das mudas de eucalipto: a análise de variância foi realizada excluindo-se os herbicidas Simazin e Atrazin. As mudas se mostraram sensivelmente menores para a testemunha e para o Varsol. Os demais tratamentos foram superiores aos dois e não diferiram estatisticamente entre si.

Efeito dos herbicidas sobre o peso seco das ervas daninhas: a maior infestação de ervas más foi constatada na testemunha, apresentando o peso seco mais elevado, diferindo estatisticamente de tôdas as outras médias. As parcelas tratadas com brometo de metilo, Simazin, Vapam e nível 3 de Shell DD, aqui registradas em ordem crescente de peso seco, não diferiram entre si e superaram o Varsol e as dosagens 1 e 2 de Shell DD.

Efeito dos herbicidas sobre o número de ervas daninhas: no tocante ao número de ervas daninhas, os melhores tratamentos foram o brometo de metilo e o Vapam, seguidos de doses 2 e 3 de Shell DD, Simazin, dose 1 de Shell DD e Varsol. Não houve diferença significativa entre êsses tratamentos. Todos diferem significativamente da testemunha ao nível de 1% de probabilidade. Para a análise os dados do quadro III foram adaptados através da expressão  $\sqrt{x} + 0,5$ .

Efeito das 3 doses de Shell DD sobre o peso das ervas daninhas: pela análise estatística dos 3 níveis utilizados do herbicida Shell DD constatou-se uma regressão linear significativa ao limite de 1% de probabilidade, no que se refere ao peso seco das ervas más. Assim, à medida que aumenta a dosagem do produto, diminui linearmente o peso seco da vegetação invasora, obedecendo à equação  $Y = 8,310 - 0,0150X$ , onde Y representa o peso seco das ervas e X a dosagem empregada.

Efeito das 3 doses de Shell DD sobre o número de nascediças de eucalipto: da análise de variância das 3 doses de Shell DD em relação ao número de mudas de eucalipto, resultou inexistência de significação estatística para regressão linear e para regressão quadrática.

Correlação entre peso seco de ervas daninhas e altura média das nascediças e os respectivos pesos secos de ervas daninhas em cada parcela. Foram excluídos da análise os tratamentos F e G. O coeficiente de correlação foi  $r = -0,61$ .

Correlação entre peso seco de ervas daninhas e número das nascediças: verificou-se uma pequena correlação inversa entre as medidas de número de nascediças e os respectivos pesos secos de ervas daninhas em cada parcela. Foram excluídos da análise os tratamentos F e G. O coeficiente de correlação foi:  $r = -0,415$ .

### CONCLUSÕES

De posse dos resultados obtidos do experimento pode-se concluir:

1) Os resultados gerais do ensaio demonstraram a necessidade do controle das ervas daninhas nos canteiros, pois verificaram-se correlações inversas entre as médias de altura das mudas de eucalipto e o peso seco das ervas ( $r = -0,61$ ), e entre número de mudas por parcela e peso seco das ervas ( $r = -0,415$ ).

2) Nas condições do ensaio os resultados parecem indicar como melhor tratamento o brometo de metilo (20cc/m<sup>2</sup>), pois foi estatisticamente o melhor em eficiência de controle de ervas e em número de nascediças de eucalipto por parcela.

3) Embora o Nível 3 de Shell DD e o Vapam tenham apresentado eficiência de controle não diferindo do brometo de metilo e superando estatisticamente os níveis 1 e 2 de Shell DD, o número de mudas foi inferior ao das parcelas que receberam esses tratamentos.

4) Nas condições do ensaio as três dosagens de Shell DD conduziram a uma diminuição linear do peso seco das ervas mas à medida em que se aumentou a quantidade do produto ( $Y = 8,310 - 0,01504X$ ), ao passo que não conduziram a regressão significativa no tocante ao número de nascediças.

5) Nas condições do ensaio Varsol, Simazin e Atrazin não se mostraram viáveis para canteiros de produção de mudas de eucalipto, o primeiro prejudicando as mudas e não controlando

bem as ervas daninhas, e os dois últimos prejudicando a germinação das sementes de eucalipto.

### AGRADECIMENTOS

Consignamos nossos mais sinceros agradecimentos ao Prof. HELLANJO DO AMARAL MELLO, pela dedicada orientação, ao colega VIVALDO FRANCISCO DA CRUZ, pela valiosa colaboração na análise estatística dos resultados, e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo pela bolsa com que nos distinguiu e que possibilitou a execução do presente estudo.

### SUMMARY

In this paper, the author presents the results of an experiment where he studied 6 different weedkillers in seedbeds of *Eucalyptus saligna* Sm., in randomized blocks with four replications. The author studied the height and number of seedlings, and the height number and dry weight of the weeds. The need of elimination of the weeds was showed by the inverse correlation between the height of the seedlings and dry weight of the weeds, and between the number of seedling and dry weight of the weeds. The results seem to show methyl bromide (20ml/sq.m.) as the best treatment for it was the best one in weed control efficiency and in number of seedlings. In weed control "Shell DD" level three (200ml/sq.m.) and "Vapam" (100ml/sq.m.) were similar to methyl bromide (20ml/sq.m.) and better than "Shell DD" level one (100ml/sq.m.) and "Shell DD" level two (150ml/sq.m.) but they conducted to a lower number of seedlings. Simazin (0,3g/sq.m.) and Atrazin (0,3g/sq.m.) prevented the germination of the seeds and "Varsol" (50ml/sq.m.) injured the seedlings.

### BIBLIOGRAFIA

ANDRADE, E. NAVARRO DE, 1961 — *O Eucalipto*, 150-153, 2a. Edição, 667 pp.

BARTLETT, 1947 — The use of transformations. *Biometrics*.

- BRISCOE, C. B. & C. W. STOUT, 1958 — Water sealing of Vapam for nursery fumigation. **Tree Plant Notes** 31: 26-27.
- CLIFFORD, E. D., 1963 — The effects of soil sterilant chemicals on the germination and development of conifer seedlings and weed control. **Tree Plant Notes** 58: 5-11.
- GOMES, F. P., 1962 — **Curso de Estatística Experimental**, 2a. edição, 403 pp.
- HILL, J. A., 1955 — Methyl bromide gas controls weeds, nematodes, and root rots in seedbeds. **Tree Plant Notes** 21: 11-14.
- JONES, L. R., J. C. BARBER & J. E. MABRY JR., 1962 — Abstract of effect of methyl bromide fumigation on germination of southern pine seed. **Tree Plant Notes** 55: 25.
- LAIHO, O., 1963 — Experiments with biocides in forest nurseries. **Metsat Aikak** 4: 157-160, 190.
- PINHEIRO, J. V. & H. P. KRUG, 1958 — Contrôles de ervas daninhas em sementeiras de eucalipto. Companhia Paulista de Estradas de Ferro, Serviço Florestal, Boletim n. 2. 2a. edição, 20 pp.
- SAIDAK, W. J. & S. H. NELSON, 1961 — Weed control in ornamental nurseries. Abstr. in **Res. Rep. East. Sect. Nat. Weed. Comm. Can.** 92-94.