

APLICADOR DE HERBICIDAS COM PAVIOS DE CORDA *_
PRIMEIROS RESULTADOS DE CONTROLE

R.M. PRUDENTE ¹
T. MATUO ²

¹ Engenheiro Agrônomo. Superintendência da Agricultura e Produção - SUDAP - Estação Experimental de Boquim. 49.360, Boquim, SE.

² Professor Assistente Doutor. Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - UNESP. 14.780 - Jaboticabal, SP.

* Pavcord.

RESUMO

Os aplicadores de herbicidas baseados em pavios de corda foram introduzidos e largamente aceitos nos EUA a partir de 1978, devido a sua grande simplicidade, baixo custo operacional e economia do herbicida.

Um protótipo fabricado com material inteiramente nacional, montado sobre duas rodas de bicicleta, tracionado pelo homem, tendo uma barra de 2 metros de comprimento, foi desenvolvido pelo Departamento de Defesa Fitossanitária da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal- UNESP e submetido a um ensaio preliminar.

A área estava uniformemente coberta com vegetação natural, com altura média de 55 cm e a maioria das plantas daninhas em estágio de maturação das sementes. O aplica-

dor foi deslocado à velocidade de 2,7 km/h, com consumo médio de 9,3 litros de calda por hectare, tendo aplicado diluições de glyphosate em água, nas proporções de 1:2, 1:4 e 1:6 (produto comercial: água) e comparado à pulverização convencional tratorizada, efetuada com velocidade de 4,2 km/h e consumo de 4 litros de produto comercial com 310 litros de água por hectare.

As avaliações do controle foram efetuadas através da determinação da biomassa epígea por ocasião da aplicação aos 15 e 33 dias após, além da atribuição de notas aos 33 dias da aplicação.

Os resultados mostraram-se promissores para o protótipo, que pode desde já ser considerado um precioso instrumento para o manejo de plantas daninhas.

PALAVRAS-CHAVE: pavio de corda, herbicida, aplicador de herbicida.

SUMMARY

ROPEWICK APPLICATOR FOR HERBICIDES. 1. FIRST WEED CONTROL RESULTS.

Rope wick applicators were introduced and widely accepted in the U.S.A. since 1978 due to its simplicity, low operational cost and reduced amount of herbicide used.

A first working built with material available in local market was assembled by the Department of Crop Protection of "Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - UNESP", Jaboticabal, Brazil, and preliminary results are reported in this paper. This model is mounted on two ordinary bicycle wheels, hand pulled, having 2 m wide boom with rope wicks. The experimental field was regular by covered with natural vegetation, average height of weeds about 55 cm, the majority of weeds in seed maturation state. Rope wick applicator was run at 2.7 km/h, consuming about 9.3 liters liquid per hectare. The dilution tested were 1:2, 1:4 and 1:6 (partes of commercial Roundup: partes of water) and compared with conventional tractor boom sprayer applying 310 liter per hectare of solution containing 4 liters of commercial formulation, at the 4.2 km/h speed.

Evaluations were carried out by assessing the top fresh weight of weeds at the application time and 15 and 33 days after. Score for weed control was attributed at 33 days after application.

The results showed that the model of applicator tested has a good potentiality and it may be a valuable tool for the weed management.

KEYWORDS: rope-wick, herbicide, herbicide application.

INTRODUÇÃO

Normalmente, o controle de plantas daninha feito com a utilização do método de pulverização traatorizada tradicional. Este método, apesar do bom controle que oferece, tem as desvantagens de ter alto custo operacional por área devido a utilização de máquinas e implementos agrícolas caros, gastos com combustível, manutenção e substituição de peças. Por aplicar grande volume de herbicida e água diluente por área, indiscriminadamente, por toda a faixa de aplicação, desperdiça produto e contamina o meio ambiente, além de outras. Contrapondo-se ao princípio do método referido, foi aperfeiçoado nos EUA o método de distribuição de herbicidas sistêmicos em pós-emergência, utilizando-se pavios de corda ("rope wick"). Este método proporciona grande economia de herbicida e de água como veículo, por área, oferece seletividade de posição sem deriva e é de fácil operacionalização, inclusive dispensando, a nível de agricultor, regulagens e calibrações complicadas.

As vantagens oferecidas pelo método de aplicação com pavios de corda tem-lhe proporcionado grande aceitação por parte dos agricultores nos EUA, a ponto de Wills & McWorther (2) estimar que área tratada em 1980 naquele país com o aplicador "rope wick" excedera em "grande número" a área testada por todas as outras técnicas de tratamento em pós-emergência. Esses autores também prevêem que cerca de 90% do glyphosate a ser aplicado em pós-emergência nos EUA, no período de 1980 a 1985, será complicadores de pavios de corda.

Dale (1) obteve bons resulta-

dos de controle com diluições em água que variaram entre 0,07 e 0,035 kg/ha de glyphosate, em áreas com moderada e alta infestação de capim-maçambará (*Sorghum halepense* L.) em soja. Além disso aumentou a produtividade da sojanos dois ensaios e reduziu em 93% a biomassa do capim em um deles. As aplicações foram feitas 5 a 10 cm acima da cultura, na velocidade de 4 km/h e consumo aproximadamente de 0,5 litro de solução por hectare.

Tendo em vista as vantagens do método e a redução do seu custo operacional por área, desenvolveu-se um protótipo de aplicador com pavios de corda no Departamento de Defesa Fitossanitária da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - UNESP, Jaboticabal, construído totalmente com material nacional, o qual foi testado em ensaio preliminar para o controle de plantas daninhas.

MATERIAL E METODOS

O protótipo é montado sobre duas rodas comuns de bicicleta, empurrado pelo homem, tendo em sua frente uma barra aplicadora de 2 metros de comprimento. Essa barra um cano PVC de 38 mm de diâmetro interno, no qual se acham introduzidas as extremidades de segmentos da corda especial (pavios), cuja porção central de 20 cm se encontra exposta. A solução do herbicida, por ação da capilaridade e da pressão, é transferida para as plantas a serem controladas.

A área, por ocasião da aplicação dos tratamentos, se encontrava com vegetação natural uniforme, com altura média de 55 cm, coberta com as seguintes espécies: apaga-fogo [*Althernantera ficoidea*

(L.) R.Br.] - 30%, trapoeraba (*Com ma na* sp.) - 20%, anileira (*Indi gofera Hirsuta* L.) - 15%, capim carrapicho (*Cenchnus echinatus* L.) - 10%, picão-preto (*Bidens pilosa* L.) - 10%, guanxuma (*Sida* sp.) - 5%, capim-amargoso [*Tríchachne in sularis* L.) Nees] - 5% e outras. A maioria das plantas daninhas se encontrava em estágio de maturação das sementes.

Empregou-se o delineamento de blocos casualizados para se estudar os efeitos de três diluições do herbicida glyphosate (N, fosfonome til-glicina), nas proporções de 1:2, 1:4 e 1:6 (volume do produto comercial*/volume de água) aplicados com pavios de corda, compara das a testemunha (s/aplicação) e à pulverização tratorizada tradicional (4 litros de produto comercial/310 litros de água, aplicados com bicos 80.04 operados a 60 lb/po12). As aplicações com pavios de corda foram feitas na velocidade de 2,7 km/h e a pulverização a 4,2 km/h. Em ambas, a faixa de aplicação teve dois metros de largura. Cada tratamento foi repetido em 5 parcelas, cada uma com área total de 100 m² e útil de 24 m². Foram feitas três amostragens: antes da aplicação dos tratamentos e aos 15 e 33 dias após a aplicação. Em cada amostragem foram retiradas duas amostras por parcela, da biomassa epígea contida num retângulo de 1,0 x 0,6 m. Anotaram-se os dados de peso do material "in natura" e seco após secagem em estufa a 70°C. Posteriormente avaliaram-se os efeitos dos tratamentos através das porcenta-

* Roundup.

**Peso anotado logo após a colheita do material, antes da secagem.

gens de umidade existente nas amostras aos 15 e 33 dias. Estimaram-se também, através do critério de notas, os efeitos dos tratamentos aos 33 dias. Nesta estimativa, padronizou-se que a testemunha representaria 0% de controle e que o controle total seria de 100%. Por fim, os dados de percentuais de umidade e de percentual de controle, este atribuído através de notas, foram transformados para $\text{arc sen } \sqrt{x/100}$ e analisados estatisticamente.

Quanto ao clima, nos cinco dias que antecederam a instalação do ensaio, houve precipitação de 42 mm de chuva e nos últimos 20 dias choveu 12 mm. A média de umidade relativa no período foi de 68,7% e a da temperatura 19,8°C. Em nenhum dos fatores do clima ocorreram dados próximos a qualquer dos extremos críticos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos Quadros 1 e 2 são mostrados os pesos do material "in natura" e seco, respectivamente, encontrados antes da aplicação dos tratamentos e aos 15 e 33 dias após a aplicação. Observa-se que a área se encontrava uniforme quanto aos pesos do material verde e seco, por ocasião da amostragem inicial, não tendo mostrado diferenças significativas entre tratamentos em ambos os casos, todavia mostrando diferenças entre blocos, indicando que foi adequado o delineamento adotado. No decorrer do ensaio, os pesos do material seco variaram, mas não diferiram estatisticamente. Todavia os pesos "in natura", devido a ação dos tratamentos, experimentavam variações significativas, mostrando que, aos

15 dias as maiores reduções de peso "in natura" foram causadas pelos efeitos das aplicações com pavios de corda com diluições 1:2, 1:6 e pulverização, embora as duas primeiras não diferissem de 1:4. Já aos 33 dias, os efeitos das aplicações sobre a variação do peso "in natura", equipararam-se nas parcelas aplicadas, mas todas elas diferiram da testemunha.

No Quadro 3 são mostrados, respectivamente, os percentuais de umidade e de controle de plantas daninhas. Estes resultados diferem dos observados no Quadro 1 e são mais objetivos quanto aos efeitos dos tratamentos sobre as plantas daninhas. Observa-se que aos 15 dias os tratamentos pavio 1:2 pavio 1:6 não diferiram da pulverização, mas vieram a diferir desta aos 33 dias. Acredita-se que pelo fato do protótipo quase não atingir as plantas daninhas que se encontram encobertas, estas aparentaram ter sofrido apenas um retardamento do desenvolvimento, mas, posteriormente, contribuíram para aumento da umidade e melhoria do aspecto geral das amostras, a tal ponto que as diluições 1:2 e 1:6 passaram a diferir da pulverização. Estes resultados coincidem com os da análise dos percentuais de controle, expressos através de notas atribuídas ao aspecto geral das plantas daninhas e demonstram que todas as diluições aplicadas diferiram da testemunha e reduziram, em pelo menos 60%, a umidade das plantas tratadas.

Ressalte-se que a população de plantas infestantes se encontrava em estágio avançado e crescida, e que algumas espécies presentes são consideradas de difícil controle, que explica o fato de até a pulverização não ter oferecido percentual de controle superior a 85%,

Quadro 1. Médias e resultados estatísticos dos efeitos de métodos de aplicações e de 4 diluições de glyphosate sobre o peso da biomassa epígea "in natura" de plantas daninhas. Jaboticabal, 1982.

Métodos e diluição (Glyphosate p.c.: água)	Glyphosate: água (l/ha)	Peso "in natura" (t/ha)		
		Inicial	15 dias após	35 dias após
Pavio 1:2	2,54 + 5,09	19,07 a*	10,04 ab	9,70 a
Pavio 1:4	1,83 + 7,73	19,12 a	11,62 b	10,97 a
Pavio 1:6	1,57 + 9,42	19,03 a	10,70 ab	9,69 a
Pulverização 1:78	4,00 + 310	18,25 a	8,03 a	7,07 a
Testemunha	-	22,53 a	19,87 c	17,45 b
F (trat.)		1,55ns	36,12**	18,56**
C.V. (%)		14,19	13,75	17,80

* Médias seguidas de pelo menos uma letra igual não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Quadro 2. Médias e resultados estatísticos dos efeitos de métodos de aplicação e de 4 diluições de glyphosate sobre o peso da biomassa epigea seca de plantas daninhas. Jabotica - bal, 1982.

Métodos e diluição (glyphosate p.c.: água)	Glyphosate: água (l/ha)	Peso seco (t/ha)		
		Inicial	15 dias após	33 dias após
Pavio 1:2	2,54 + 5,09	4,89 a*	5,38 a	5,59 a
Pavio 1:4	1,83 + 7,34	5,13 a	5,15 a	6,49 a
Pavio 1:6	1,57 + 9,42	4,71 a	5,51 a	5,53 a
Pulverização 1:78	4,00 + 310	5,25 a	5,43 a	5,23 a
Testemunha	-	5,59 a	6,05 a	6,20 a
F (trat.)		1,30ns	0,89ns	1,56ns
C.V. (%)		12,93	14,37	14,90

* Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Quadro 3. Efeito de métodos de aplicação e de 4 diluições de glyphosate sobre o teor de umidade e percentagem de controle de plantas daninhas. Jaboticabal, 1982.

Métodos de diluição (glyphosate p.c.: água)	Glyphosate p.c.: água (1/ha)	% de umidade			% de controle ¹
		Inicial	15 dias após	33 dias após	33 dias após
Pavio 1:2	2,54 + 5,09	73,63 a ²	46,27 ab	40,10 b	48,4 b
Pavio 1:4	1,83 + 7,34	73,28 a	55,43 bc	39,72 b	50,4 b
Pavio 1:6	1,57 + 9,42	75,20 a	47,43 ab	41,48 b	45,4 b
Pulverização 1:78	4,00 + 310	72,08 a	31,29 a	24,22 a	85,0 a
Testemunha	-	75,28 a	69,39 c	63,97 c	-
F (trat.)		1,96ns	10,79**	22,78**	29,42**
C.V. (%)		2,26	11,92	9,40	6,48

1 Média de notas estimadas de 0 a 100% por 4 avaliadores.

2 análise estatística aplicada aos dados transformados para $\arcsin \sqrt{x/100}$.

As médias seguidas de pelo menos uma letra igual não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

com base nas notas atribuídas. Também com base neste critério, a pulverização diferiu das aplicações com pavios de corda, todavia estas não diferiram entre si, e mostram que o método com pavios de corda é eficiente no controle em pós-emergência das plantas daninhas, tendo oferecido média de 56% do controle obtido com a pulverização. Dentre as diluições aplicadas com pavios de corda, a diluição 1:6 destacou-se como a mais econômica e ofereceu 59% do controle oferecido pela pulverização apesar de, comparada a esta, tenha aplicado 60,75% menos de produto herbicida e 95,5% menos de volume de solução por área.

Acredita-se que o número de plantas não atingidas na aplicação com pavios de corda tendera a ser sempre menor a cada aplicação, pois, a própria cobertura vegetal morta favorecera o controle das plantas daninhas. O método com pavios de corda permite o estabelecimento de um programa de controle de plantas daninhas, constituindo-se num excelente instrumento de manejo.

Outro ponto que deve ser estudado é com relação a capacidade operacional do aplicador com pavios de corda. Este, apesar de nas condições do ensaio tenha sido operada a 2,7 km/h, quando em condições de infestação intermediária ou pequena, é bem provável que possa ser deslocado a velocidades maiores, sem prejuízo da eficiência, podendo exceder a capacidade de campo efetiva de 0,54 ha/h atingido neste ensaio. E também provável, que em jornadas de trabalho diário, o seu rendimento efetivo seja favorecido pela maior facilidade de manobras, abastecimento e por não requerer regulagens e calibrações muitas vezes demoradas, além-

de outros fatores, em relação a pulverização tratorizada tradicional.

De modo geral, o aplicador de herbicidas com pavios de corda mostrou-se bastante promissor, principalmente por se tratar do primeiro protótipo. Os resultados sugerem, entre outros, a necessidade de realização de ensaios que pesquisem se o menor percentual de controle oferecido pelo método com pavios de corda é compensado pelos seus menores custos de investimento e de aplicação.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem em especial ao técnico agrícola Gilson José Leite pela valiosa colaboração em todas as etapas de execução do ensaio; ao torneiro José Carlos Biondi pelas sugestões e auxílio na construção do protótipo; as Indústrias Monsanto S/A pelo apoio financeiro prestado. Agrade cem também aos Srs. Ademar F. Minati e Manuel Chinellato da Divisão Textil da Rhodia S/A e Tapetes S. Carlos Ltda., respectivamente pela colaboração prestada.

BIBLIOGRAFIA

- Dale, J.E. A non-mechanical system of herbicide application with a rope wick. PANS, 25(4): 431-436, 1979.
- Wills, G.D. & McWhorter, C. G. Developments in post-emergence herbicides applicators. **Outlook on Agriculture**, 10 (7): 337-341, 1981.