

EFICIÊNCIA DO HERBICIDA SETHOXYDIM EM FUNÇÃO DO VOLUME DE CALDA NO CONTROLE DE PAPUÃ (*Brachiaria plantaginea* (Link.) Hitch.) NA CULTURA DA SOJA

BRACAMONTE Enzo R.; LOECK, Alci E. & PINTO Jesus J.O.

UFPEL/FAEM – Depto. de Fitossanidade - Campus Universitário – Cx. Postal, 354 – CEP 96010-900 -Pelotas RS
(Recebido para publicação em 18/01/1999)

RESUMO

Avaliou-se a eficiência do herbicida sethoxydim em três diferentes horários e quatro volumes de aplicação para o controle de *Brachiaria plantaginea* (Hitch.) Link, na cultura de soja e o custo de tratamento para o menor e maior volume de calda empregados. No ano agrícola de 94/95, no município de Pelotas/RS, foram realizados dois experimentos: 1) Em condições de campo e volumes de 80; 115; 157 e 218 l.ha⁻¹, aplicou-se pela manhã, ao meio-dia e à tarde; 2) Em casa de vegetação, e com os mesmos volumes de calda, aplicou-se somente ao meio-dia. No momento das pulverizações, as plantas daninhas encontravam-se com 3 a 4 filhotes e 2 a 3 folhas, respectivamente. Os resultados a campo não mostraram diferenças entre volumes de calda e horários de aplicação sobre a ação do herbicida no controle de papuã. Entretanto, no experimento em casa de vegetação houve eficiência do herbicida sethoxydim na razão inversa do volume de calda aplicada, ou seja, quando o volume de aplicação foi diminuído de 218 para 80 l/ha a eficiência do herbicida aumentou de 88 para 96% de controle de papuã. A redução do volume de calda diminuiu o custo do tratamento e aumentou a eficiência operacional de campo.

Palavras-chave: Graminícida, volume de aplicação, *Brachiaria plantaginea*, condições ambientais, *Glycine max*.

ABSTRACT

CONTROL OF ALEXANDERGRASS (*Brachiaria plantaginea* (Link.) Hitch.) WITH DIFFERENT SPRAY VOLUMES OF SETHOXYDIM IN SOYBEANS. The effect of herbicide sethoxydim (0.230 kg /ha + 1.25 l/ha of mineral oil) at different spray volumes applied in the morning, at noon and afternoon at field conditions and at noon in the greenhouse, was evaluated regarding control of alexandergrass (*Brachiaria plantaginea*). Spray volumes used were 80,115,157 and 218 l/ha. The spraying was done when the weeds were at 3 leaf to 4 tiller at field conditions, and 2-3 leaf stage in the greenhouse. No effect of application time and spray volumes was observed on alexander grass at field conditions. In the greenhouse, with younger weeds, sethoxydim was more efficient at 80 l/ha (99%) than at 218 l/ha (88%). Reduction of spray volume resulted in lower cost.

Key words: Graminicide, spray volume, *Brachiaria plantaginea*, environmental conditions, *Glycine max*.

INTRODUÇÃO

Atualmente a soja é considerada a mais importante oleaginosa utilizada na alimentação sob a forma de grão e produtos derivados. Pela ordem, os EUA, China e Brasil são os países responsáveis pelas maiores produções a nível mundial. Como qualquer planta cultivada, a soja está sujeita a uma série de fatores do ambiente que, direta ou indiretamente, influenciam o crescimento, desenvolvimento e produtividade. A competição das plantas daninhas pode

ocasionar redução no rendimento de grão ao redor de 20 a 30%, podendo chegar a 90% se não for controlado (BLANCO *et al.*, 1973). No Rio Grande do Sul, uma das principais plantas daninhas responsável pelas maiores perdas na produção de soja é a *Brachiaria plantaginea*. Em estudos de FLECK (1995), esta espécie daninha ocasionou redução na ordem de 82%, no rendimento da soja. Por esta razão, os agricultores destinam grandes esforços procurando controlá-las, entretanto nem sempre utilizam a tecnologia de aplicação mais adequada que lhes garanta melhores resultados com menor custo, além da diminuição da poluição do agroecossistema.

Várias pesquisas mostram ganhos significativos na eficiência e controle de plantas daninhas com a diminuição do volume de calda (KNOCH, 1994; LASSITER & COBLE, 1987; KELLS & WANAMARTA, 1987; RUEDELL & SOUZA, 1991; BULHER & BURNSIDE, 1984; HARRISON, WAX & BODE, 1986) e na redução do tamanho da gota (KNOCH, 1994; MCKINLAY, ASHFORD & FORD, 1974; ENNIS & WILLIAMSON, 1963). Da mesma forma, ainda são poucos os conhecimentos sobre a influência das condições ambientais, especialmente umidade relativa e a temperatura, em relação à melhor eficiência agrônômica dos herbicidas (GAZZIERO & FLECK, 1980; MAROCHI, 1996).

O objetivo foi avaliar o efeito de diferentes volumes de calda aplicados em três diferentes horários do dia, na eficiência do herbicida sethoxydim no controle de papuã (*Brachiaria plantaginea*) a nível de campo e casa de vegetação, além da análise econômica para o menor e maior volume de calda utilizado.

MATERIAL E METODOS

O Experimento foi conduzido no Centro Agropecuário da Palma, estação experimental da Universidade Federal de Pelotas, no município de Capão do Leão, RS, ano agrícola 1994/95. O material foi o cultivar de soja BR-16, densidade de 350.000 plantas/há com infestação de plantas daninhas papuã (*Brachiaria plantaginea* (Link.) Hitch.), em condições de campo e casa de vegetação.

Nas condições de campo utilizou-se o herbicida sethoxydim, dose de 230g.i.a/ha, acrescido de óleo mineral Assist a 1,25 l/ha. As aplicações foram realizadas com auxílio de um pulverizador costal sob pressão constante de CO₂, munido de barra com 4 bicos do tipo leque. Para o ajuste dos volumes de calda de 80; 115; 157 e 218 l/ha, foram utilizados bicos do tipo leque com ângulos de vazão de 110.01; 110.015; 110.02 e 110.03, respectivamente.

O delineamento foi de blocos casualizados, arranjados em parcelas sub-divididas. As parcelas representaram os horários de aplicação (manhã, meio-dia ou tarde) e as sub-parcelas os volumes de calda herbicida (80; 115; 157 e 218)

l.ha⁻¹, com quatro repetições. O herbicida foi aplicado aos 28 após a emergência, quando as plantas de papuã apresentavam de 3 a 4 afilhos.

Os tratamentos foram aplicados às 8:00 h, 12:00 h e 17:00 horas do dia 30 de dezembro.

As condições de temperatura, umidade relativa do ar e velocidade do vento no momento das aplicações encontra-se na Tabela 1.

TABELA 1. Condições meteorológicas no dia de aplicação do herbicida Sethoxydim. CAP/UFPel, Capão do Leão, RS, 1995/96

METEOROLOGIA (31-12-1995)	Horário de aplicação		
	8:00	12:00	17:00
T (°C)	25	28	26
UR (%)	85-90	70-74	72-76
VENTO (km/h)	18	16-19	18-21

As avaliações foram realizadas aos 21 e 40 dias após o tratamento (DAT). Foi adotado o método visual e escala percentual, em que zero corresponde a nenhum efeito herbicida e cem a morte total das plantas daninhas. Os dados foram submetidos à análise da variância e as médias comparadas pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

O experimento em casa de vegetação foi sobre uma população de 156 plantas daninhas de papuã/m² com duas a três folhas semeadas em bandejas plásticas com dimensão de 0,50 x 0,70m. O herbicida, dose, adjuvante e volumes de calda foram iguais aos do Experimento em condições de campo.

A aplicação foi aos 18 dias após a emergência (DAE), horário de 12 a 14 horas, temperatura de 25°C e UR de 73%. As aplicações em horário único foram em função das condições estáveis na casa de vegetação.

O delineamento experimental foi de parcelas inteiramente casualizadas com 10 repetições. As avaliações foram aos 7, 14 e 21 DAT, e os resultados expressos em porcentagem, conforme experimento em condições de campo. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Duncan ao 5% de probabilidade.

Para a análise de custos foram considerados o menor e o maior volume de calda (80 e 218 l/ha). Para efeito de cálculos considerou-se um trator com 65 CV, um pulverizador com capacidade de 600 litros munido com barra de 12 metros e velocidade de trabalho de 4 km/h.

O cálculo da eficiência de aplicação seguiu a metodologia proposta por RIGATTO (1992) e o tempo de reabastecimento foi considerado de 44 minutos de acordo com MAROCHI (1996).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As avaliações realizadas aos 21 e 40 (DAE), não revelaram diferença de controle de papuã entre os volumes de calda estudados. Todos os tratamentos apresentaram controle igual ou superior a 93% (Figura 1).

Os resultados se assemelham aos encontrados por pesquisadores que desenvolveram estudos na área de tecnologia de aplicação de herbicidas com ação pós-emergente. MAROCHI (1996) estudando o herbicida sethoxydim na dose de 184 g/ha aplicado nos volumes de

100, 200 e 300 l/ha, com bicos XR 110.01, XR 110.02 e XR 110.03, observou nos três tratamentos controle acima de 95% de *Brachiaria plantaginea*.

HARRISON, WAX & BODE (1986), verificaram que a eficiência de sethoxydim não foi afetada pelo volume de aplicação no controle de *Setaria faberi* Herm.

Por outro lado, os resultados encontrados por BULHER & BURNSIDE (1984), SMEDA & PUTNAM (1989) que verificaram que a eficiência de herbicidas gramíneas, aplicados em pós-emergência, aumentou com a redução de volume de calda aplicada de 374 para 47 e de 570 pra 24 l.ha⁻¹, respectivamente.

Diante dos resultados contraditórios, observados por diferentes pesquisadores, argumenta-se que a sustentabilidade das plantas daninhas aos herbicidas não é sempre a mesma, nem mesmo para a mesma espécie, podendo variar em função de fatores intrínsecos e do meio ambiente. A temperatura antes da pulverização produz mudanças metabólicas nas plantas o que pode afetar a suscetibilidade destas aos herbicidas.

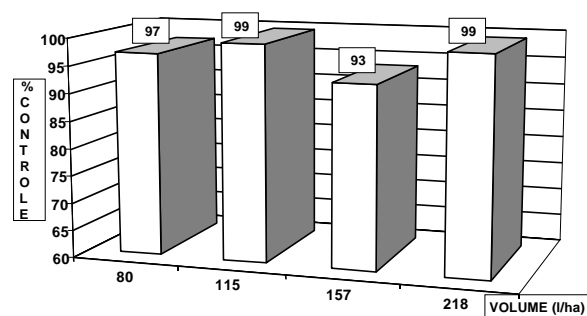


Figura 1. Controle de *Brachiaria plantaginea* na cultura da soja com o herbicida sethoxydim em diferentes volumes de calda em condições de campo. CAP/UFPel, Capão do Leão, RS, 1994/95

Deste modo, após a aplicação dos tratamentos, em função das condições ambientais também podem ocorrer modificações nas propriedades físico-químicas das partículas pulverizadas, afetando a penetração do produto. A maior ou menor intensidade da umidade relativa que regula a deposição de orvalho, afeta física e fisiologicamente, influenciando a persistência, escorrimento ou posterior penetração do produto na folha (COUPLAND, 1987; WILLS, 1984; FAWCETT *et al.*, 1987; Mc. WHORTER, 1981). Também pode ser argumentado que as diferenças do volume aplicado de 47 a 374 l.ha⁻¹, utilizado por BULHER & BURNSIDE (1984) ou de 24 a 570 l.ha⁻¹ utilizados por Smeda e Putnam (1989), atingiram limites diferenciais que determinaram a maior ou menor eficiência do herbicida em função da quantidade do volume de aplicação. Enquanto que, a variação de volume de calda utilizado nesta pesquisa de 80 a 218 l.ha⁻¹, possivelmente não tenha sido suficiente para conferir diferença significativa na eficiência dos diferentes volumes de aplicação utilizado.

A aplicação em diferentes horários não alteraram a eficiência do herbicida (Tabela 2).

Resultados semelhantes foram obtidos por FRIESEN & WALL (1990) no controle de aveia e cevada, por MAROCHI (1996) no controle do papuã e até mesmo com herbicidas latifolícolas por GAZZIERO & FLECK (1980).

TABELA 2. Controle de papuã na cultura da soja com o herbicida sethoxydim aplicado em diferentes volumes de calda em condições de campo. CAP/UFPEL, Capão do Leão, RS, 1994/95

Volume (l/ha)	Horário de aplicação			Média
	8:00	12:00	17:00	
80	94.00 ¹	98.00	98.83	96.94
115	99.00	98.83	99.16	98.99
157	94.50	86.66	98.16	93.10
218	99.83	98.16	99.16	99.05
Média	96.83	95.41	98.82	97.02

¹Porcentagem de controle - média das duas avaliações.

As avaliações realizadas aos 7 e 14 DAT em casa de vegetação, expressaram melhor eficiência do herbicida sethoxydim quando aplicado em menores volumes de calda. Entretanto, aos 21 DAT as diferenças desapareceram e todos os tratamentos foram equivalentes. Apesar dos resultados obtidos na terceira avaliação serem iguais, ficou evidente aos 7 DAT uma maior velocidade na eficiência de controle de papuã com os menores volumes de calda avaliados. (Figura 2).

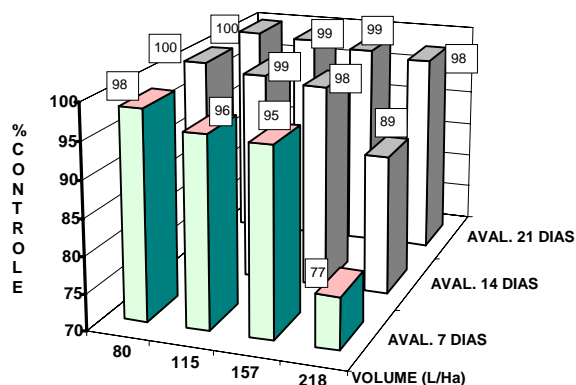


Figura 2. Efeito do herbicida sethoxydim aplicado em diferentes volumes sobre papuã em casa de vegetação. CPACT/EMBRAPA, Capão de Leão, RS, 1995/96

Comparando-se a média das três avaliações dentro de cada volume de aplicação, observou-se melhor nível de controle (99.46%) com 80 l/ha, diminuindo a eficiência de

controle à medida que o volume de aplicação aumentou, baixando para 87.96% de controle com 218 l/ha, estabelecendo-se uma relação linear negativa ($R^2 = 0.85$) entre os volumes de aplicação e as porcentagens de controle (Figura 3).

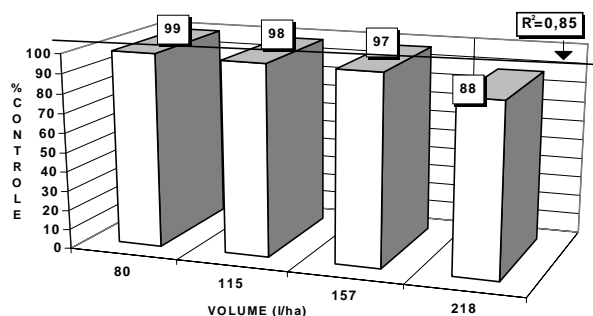


Figura 3. Controle de papuã em casa de vegetação com o herbicida sethoxydim aplicado em diferentes volumes de calda. Média geral de controle. CPACT/EMBRAPA, Capão de Leão, RS, 1995/96

Os resultados obtidos são semelhantes aos relatados por BULHER & BURNSIDE (1984) no controle de sorgo, *Agropyron repens* (KELLS & WANAMARTA, 1987), *Digitaria sanguinalis* (LASSITER & COBLE, 1987 e SMEDA & PUTMAN, 1989) e sobre papuã a nível de campo (RUEDELL & SOUZA, 1991a; RUEDELL & SOUZA, 1991b).

Pelo fato de menores volumes de aplicação produzirem gotas menores, espera-se melhor deposição na folhagem, bem como melhor cobertura, o que seguramente melhora a velocidade de eficiência do herbicida. Esta análise é concordante com o observado por MATTHEWS (1987), MCKINLAY *et al.* (1972), KNOCH (1994), SANDBERG *et al.* (1977) e AMBACH & ASFORD (1982) com o herbicida glifosato.

A análise econômica revelou que se aplicando um volume de 218 l/ha é possível tratar 2,75 ha/tanque, gastando-se para isso 78 minutos dos quais 34 correspondem ao tempo efetivo de aplicação com rendimento de 2,12 ha/h, resultando em eficiência de campo de 44%. Por outro lado, com volume de 80 l/ha é possível tratar 7,50 ha com o mesmo pulverizador, passando o rendimento para 3,27 ha/h, subindo a eficiência de campo para 68% (Figura 4).

Em função dos resultados obtidos, pode-se sugerir que, em condições propícias de aplicação, menores volumes de calda reduzem o tempo e os custos da aplicação garantindo a mesma eficiência, concordando com LASSITER & COBLE (1987) quando verificaram que menores volumes de calda reduzem o tempo de aplicação, número de equipamentos, gasto com combustíveis e mão de obra durante as operações de aplicação de herbicidas.

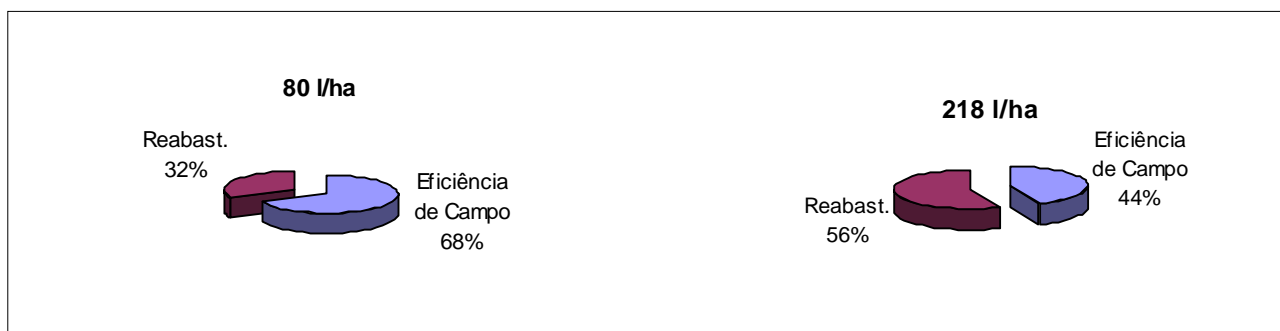


Figura 4. Eficiência de campo para os volumes de aplicação correspondentes a 80 l/há e 218l/ha.

CONCLUSÕES

Em condições de campo a eficiência do herbicida sethoxydim no controle de papuã não é influenciado por volumes de calda que variam entre 80 e 218 l/ha.

O horário de aplicação não influencia a eficiência do herbicida sethoxydim no controle de papuã.

Em casa de vegetação menores volumes de calda aumentam a velocidade de ação do herbicida sethoxydim sobre papuã na faixa de 80 a 218 l/ha.

A redução do volume de calda diminui o custo de tratamento e aumenta a eficiência operacional de campo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMBACH, R. M.; ASHFORD, R. Effect of variations in drop makeup on the phytotoxicity of glyphosate. **Weed Science**, v.30, n.3, p. 221-224, 1982.
- BLANCO, H.G.; OLIVEIRA, D.A.; ARAUJO, J.B.M.; GRASSI, M. Observações sobre o período em que as plantas daninhas competem com a soja, (*Glycine max* (L.) Merrill). **O Biológico**, São Paulo, v.39, n.2, p.31-35, 1973.
- BULHER, D.D.; BURNSIDE, O. C. Effect of applications factors on postemergence phytotoxicity of fluzafop-butil, haloxifop-metil, and sethoxydim. **Weed Science**, v.32, n.5, p.574-583, 1984.
- ENNIS, B. W.; WILLIAMSON, R. E. Influence of droplets size on effectiveness of low- volume herbicidal sprays. **Weeds**, v. 11, n. 1, p.67-71, 1963.
- FAWCET, J.A.; HARVEV, R.G.; ARNOLD, W.E. *et al.* Influence of environment on corn (*Zea mays*) tolerance to sethoxydim. **Weed Science**, v.35, n.4, p.568-575, 1987.
- FLECK, N. G. Redução da produtividade da soja por interferência de papuã e benefício alcançado através do controle de sua infestação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 20.,1995, Florianópolis. **Resumos**, Florianópolis: SBCPD. 1995, 456 p.
- FRIESSEN, G. H.; WALL, D.A. Improving the efficiency of sethoxydim in flax. **Weed Technology**, v.4, p.749-753, 1990.
- GAZZIERO, D.L.P.; FLECK, N.G. Efeitos de três herbicidas pós-emergentes aplicados em diferentes horas do dia sobre ervas daninhas e plantas de soja. **Planta Daninha**, v.3, n.1, p.23-29, 1980.
- HARRISON, S. K. ; WAX, L. M. ; BODE, L. E. Influence of adjuvants and applications variables on posemergence weed control with bentazon and sethoxydim. **Weed Science**, v.34, p.462-466,1986.
- KELLS, J. J.; WANAMARTA, G. Effect of adjuvant and spray volume on quackgrass (*Agropyron repens*) control with selective postmergence herbicides. **Weed technology**, v. 1, n. 2, p. 129-132, 1987.
- KISSMANN, K.G. **Plantas infestantes e nocivas**. São Paulo: Basf Brasileira, 1991. Tomo 1, p. 317-323.
- KNOCH, M. Effect of droplet size and carrier volume on performance of foliage applied herbicides. **Crop Protection**, v. 13, n. 3, p. 163- 178, 1994.
- LASSITER Jr, R. B.; COBLE, H. D. Carrier volume effect on the antagonism of sethoxydim by bentazon. **Weed Science**, v. 35, n. 4, p. 341-346, 1987.
- McKINLAY, K.S.; ASHFORD, R.; FORD, R.J. Effect of drop size, spray volume, and dosage on paraquat toxicity. **Weed Science**, v. 22, n. 1, p. 31-34, 1974.
- McKINLAY, K. S.; BRANDT, S. A.; MORSE, P.; ASHFORD, R. Droplet size and phytotoxicity of herbicides. **Weed Science**, v. 20, n. 5, p.450-452, 1972.
- McWHORTER, C.G. Effectss of temperature and humidity on translocation of C-Metrifluen in johnsongras (*Sorghum halepense* (L.) Pers.) and soybean (*Glycine max*). **Weed Science**, v.29, n.1, p.97-93, 1981.
- MAROCHI, A. I. Tecnologia de aplicação de defensivos agrícolas. In: Fundação ABC para Assistência e Divulgação Técnica Agropecuária. **Conquiste o Futuro com a Tecnologia presente-Tecnologia de Aplicação de Defensivos**. Castro, Pr: Kugler Artes Gráficas, 1996. 72p.
- MATTHEWS, G. A. **Métodos para la aplicación de pesticidas**.[s.l.], C.E.C.S.A. 1987. 365p.
- RICHARD, E.P. Jr. Optiminzing diluint volume improve Jhonsongrass control in sugarcane (*Saccharum sp.*) whit Asulam. **Weed Technology**, v. 5, n.2, p.363-368, 1991.
- RIGATTO, P. **Viabilidade econômica de sistemas de produção para regiões de várzeas**. Porto Alegre: F.C.E./UFRGS, 1992. Dissertação (Mestrado) F.ª/Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 219 p, 1992.
- RUEDELL, J.; SOUZA, R.O. de. Avaliação preliminar sobre o efeito de bicos e vazões na eficiência de graminicidas pós-emergentes na cultura da soja. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL, 19., 1991,Pelotas. **Ata e Resumos**. Pelotas: CNPT/EMBRAPA,1991a. p.127.
- RUEDELL, J.; SOUZA, R.O. de. Avaliação preliminar sobre o efeito da vazão e bicos na eficiência de sethoxydim na cultura da soja. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL, 19., 1991, Pelotas. **Ata e Resumos**. Pelotas: CNPT/EMBRAPA,1991b. p.128 .
- SANDBERG, C.L.; MEGGITT, W.F.; PENNER,D. Effect of diluent volume and calcium on glyphosate phytotoxicity. **Weed Science**, v.26, n.5, p. 476-479,1978.
- SMEDA, R.J.; PUTNAM, A.R. Effect of adjuvant concentration and carrier volume on large crabgrass (*Digitaria sanguinalis*) control whit fluzafop. **Weed Technology**, v.3, n.1, p.105-109, 1989.
- WILLS, G.D. Toxicity and translocation of sethoxydim em bermudagrass (*Cynodon dactylon* (L.) Pers. (L.) Pers) as affected by environment. **Weed Science**, v.32, p.20-24, 1984.