

EFEITO DE ADJUVANTES NA CALDA E DO ESTÁDIO DE DESENVOLVIMENTO DAS PLANTAS, NO CONTROLE DO CAPIM-COLONIÃO (*Panicum maximum*) COM GLYPHOSATE.

J. C. DURIGAN¹

RESUMO

O objetivo do presente trabalho foi estudar a possibilidade da redução de dosagens de glyphosate (N-(fosfonometil)-glicina) em função de aumentos na quantidade de óleo vegetal e uréia adicionados como adjuvantes à calda. Além disso, avaliou-se o efeito desse herbicida aplicado isolado ou combinado com os adjuvantes, em três estádios de crescimento do capim-colonião. Os experimentos foram instalados nas entrelinhas de pomares de citros, variedade Pera Rio, do município de Barretos/SP, com altas infestações de capim-colonião, no ano de 1990. Testou-se o glyphosate isolado, na dosagem de 1,8 kg/ha do equivalente ácido (e.a.) e nas dosagens de 1,44, 1,08 e 0,72 kg/ha, adicionadas de 1,0, 2,0 e 3,0 l/ha de óleo vegetal e utilizou-se uma testemunha, tratada apenas com água. As plantas de capim-colonião mediam 1,5 m de altura. Em outro experimento, o herbicida foi testado isoladamente na dosagem de 1,08 kg e.a./ha, e combinado com 2 l/ha de óleo vegetal ou 0,3% de uréia, sob os três estádios de crescimento do capim-colonião: a) 0,6m de altura e início do florescimento e frutificação; b) 1,5m de

altura, florescimento e frutificação plenos; c) 0,5m de altura, na forma de rebrota da "touceira" após roçada da planta adulta, início de florescimento e frutificação. A adição de 2 l/ha de óleo vegetal na calda de pulverização, permitiu redução de 0,72 kg/ha do e.a. do glyphosate, sem prejuízos para o controle em relação a aplicação isolada na dosagem de 1,80 kg/ha. Nas mesmas condições, a adição de 0,2% de uréia, proporcionou redução de 0,36 kg/ha do e.a. do herbicida. O controle sempre foi menor quando as plantas estavam mais velhas, o que pode ser resolvido com a aplicação dos produtos sobre a rebrota de tais plantas, após a roçada. A aplicação do herbicida, isolado ou com aditivos, no início do florescimento e frutificação das plantas, quer seja no seu desenvolvimento inicial ou após a brotação da soqueira, promoveu a inviabilização das sementes produzidas, diminuindo sensivelmente o número de disseminulos viáveis no banco de sementes dessa espécie, presentes no solo.

Palavras-chave: óleo vegetal, uréia.

SUMMARY

Two trials were carried out to study the possibility of the reduction of glyphosate rates through the addition of different quantities of vegetal oil and urea as adjuvants. These treatments were studied on *Panicum maximum* plants at three different growth stages. The experiments were conducted in 1990, in citrus orchards containing high densities of *P. maximum*. In the first trial, the glyphosate was sprayed alone (1.80 kg a.e./ha) and at the rate of 1.44, 1.08 and 0.72 kg a.e./ha, plus vegetal oil at the rate of 1.0, 2.0 and 3.0 l/ha and urea at

the concentration of 0.2%, 0.3% and 0.4% in the herbicide solution. A control plot was sprayed with pure water. In this essay, the *P. maximum* plants were 1.5m high. In the second essay glyphosate (1.08 kg a.e./ha) was sprayed alone and in mixture with vegetal oil (2.0l/ha) and urea (0.3%) on *P. maximum* plants at three different growth stages. The stages were: a) 0.6m high at the start of the flowering and frutification, b) 1.5m high, full flowering and frutification stage, and c) 0.5m high from regrowth after cutting of old plants. The addition of vegetal oil (2.0 l/ha) was enough to make possible the glyphosate rate reduction to 0.72 kg a.e./ha, showing the same efficacy of the glyphosate rate of 1.80 kg/ha, sprayed alone. The addition of urea (0.2%) made possible to reduce in 0.36

¹ Professor Adjunto de Defesa Fitossanitária da Faculdade de Ciências Agrônomicas e Veterinárias - Campus de Jaboticabal, UNESP. Rodovia Carlos Tonnan Km 5 CEP 14870-000, Jaboticabal/S.P.

kg a.e./ha the rate of herbicide. The herbicide's efficacy was reduced in older plants, but it was very effective when applied over regrowth plants. The glyphosate when applied at the

flowering stage, avoided development of the *P. maximum* seeds, reducing the seeds bank enrichment.

Key words: vegetal oil, urea.

INTRODUÇÃO

A eficácia de um herbicida aplicado às folhas das plantas daninhas, está estreitamente relacionada à magnitude do processo de absorção, tanto para aqueles que possuem ação local (tópica) quanto para os que se translocam (sistêmicos) e exercem sua ação fitotóxica em "sítios" específicos distantes do ponto de absorção (3).

Vários fatores relacionados ao vegetal (espécie, idade, estrutura e posição das folhas, estado nutricional, etc), aos herbicidas (solubilidade, metabolização, dissociação, interação com os outros íons ou moléculas, etc), à calda (concentração, pH, volume, qualidade da água, adjuvante, etc) e ao clima (UR do ar e do solo, temperatura do ar e do solo, precipitações, ventos, luz, etc) podem influenciar de forma a beneficiar ou prejudicar o processo de absorção (4).

O capim-colonião é uma importante pastagem em muitas regiões do país, porém é considerada planta daninha agressiva e prejudicial em áreas onde ocorrem associadas às culturas, tais como citrus, cana-de-açúcar, café e outras. A ação do herbicida glyphosate, um dos mais recomendados para o seu controle, em pós-emergência, é bastante influenciada pelo estágio de desenvolvimento em que elas se encontram no momento da aplicação. Os resultados da aplicação dos herbicidas costumam ser piores em plantas mais velhas, pois a cutícula engrossa e endurece, o metabolismo diminui, os níveis de hormônios nas folhas flutuam e tudo isso influencia na sua absorção (1).

A adição dos óleos vegetal e mineral, assim como da uréia, pode trazer benefícios na performance dos herbicidas, sobretudo para os aplicados nas partes aéreas das plantas. Segundo Durigan (4), citado por Junqueira (5), em áreas infestadas por gramíneas, a efetividade do óleo vegetal permitiu reduzir em até 50% a dosagem recomendada do glyphosate.

O objetivo deste trabalho foi estudar a possibilidade da redução de dosagens de glyphosate em função de aumentos na quantidade de óleo vegetal e uréia adicionados como adjuvantes à calda.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram instalados nas entrelinhas de pomares de citrus, variedade Pera Rio, no município de Barretos/SP, com altas infestações de capim-colonião, no ano de 1990.

Levantamento prévio à instalação do experimento permitiu constatar em média uma "touceira" por m² de área.

Em um dos experimentos, testou-se o herbicida glyphosate⁽¹⁾ isolado, na dosagem de 1,8 kg/ha, adicionado de 1,0, 2,0 e 3,0 l/ha de óleo vegetal⁽²⁾ e 0,2, 0,3 e 0,4% de uréia⁽³⁾ na calda, respectivamente. Além desses havia a testemunha, na qual só se aplicou água sobre as plantas de capim-colonião, que estavam com 1,5m de altura e inflorescência

nova na época da aplicação. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com oito tratamentos e seis repetições. As parcelas experimentais, dispostas em blocos, ao longo das entrelinhas de laranja, mediam 4m de largura e 10m de comprimento, perfazendo área total de 40 m² cada. Considerou-se uma área útil de 21 m² (3m de largura e 7m de comprimento).

A aplicação do herbicida, isolado ou com adjuvantes, foi feita no dia 13/01/90. No momento da aplicação a temperatura do ar era de 24°C, a URar de 76% e a umidade do solo era alta, pois as precipitações nos cinco dias anteriores foram 4,7, 7,0, 27,9, 37,4 e 17,2 mm, respectivamente. O céu achava-se parcialmente coberto de nuvens, os ventos eram fracos (1 km/h) e a primeira precipitação pluviométrica foi de 28mm, após 48 horas da aplicação dos produtos químicos.

Utilizou-se de pulverizador costal, à pressão constante de 2,4 kgf/cm², munido de barra com quatro bicos de jato plano (tipo "leque") 110.04 e consumo de 500 l/ha de calda.

Nos tratamentos com aditivos na calda, sempre se efetuou a pré-mistura, antes de se completara calda necessária no depósito do pulverizador.

Avaliou-se a porcentagem de controle em relação a testemunha, baseando-se no número de "touceiras" mortas na área útil da parcela, em quatro épocas, ou seja, aos 7, 15, 31

e 45 dias após a aplicação dos tratamentos. O número comparativo de rebrotas também foi obtido contando-se, nessa área, o número de perfilhos emitidos nas touceiras que estavam aparentemente mortas. Nas parcelas testemunhas foram determinadas as diferenças do número de novos perfilhos no intervalo de 51 dias, pois foram efetuadas contagens dos mesmos imediatamente antes da aplicação de água às mesmas.

Em outro experimento, o herbicida glyphosate foi testado isolado, na dosagem de 1,08 kg e.a./ha e, combinado, na mesma dosagem, com 2 l/ha de óleo vegetal e 0,3% de uréia na calda de pulverização, sob três estádios de crescimento do capim-colonião: a) 0,6m de altura e início do florescimento e frutificação; b) 1,5m de altura, florescimento e frutificação plenos; c) 0,5m de altura, na forma de rebrota da "touceira" após a roçada da planta adulta, início de florescimento e frutificação. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com nove tratamentos e seis repetições. As parcelas experimentais, dispostas ao longo das entrelinhas de laranja, mediam 4m de largura e 15m de comprimento, perfazendo uma área total de 60 m² cada. A área útil considerada foi igual a do experimento relatado anteriormente (21m²), desprezando-se extensão maior nas extremidades das parcelas em função do tratamento no qual entrava-se com o implemento mecânico para roçada.

As aplicações foram feitas sempre que as plantas atingiam o estágio adequado, iniciando-se em 10/12/1989 para as

(1) Roundup (360 g/l e.a.) - Solução aquosa concentrada.

(2) Natural óleo

(3) Uréia Petrofertil (45%)

que atingiam 0,6m de altura, continuaram em 21/01/90 quando completaram 1,5m de altura e frutificação plena e voltaram a ser feitas em 24/02/1990, após as plantas terem sido roçadas e atingido 0,5m de altura novamente, com início de florescimento e frutificação. O equipamento utilizado foi idêntico ao do experimento anteriormente reportado.

Avaliou-se a porcentagem de controle, pelo número de "touceiras" mortas da área útil da parcela, em relação à testemunha, aos 40 dias após a aplicação dos tratamentos. Neste experimento também foi avaliada a porcentagem de germinação das sementes do capim-colonião, coletadas 15 dias após as respectivas aplicações. Tomaram-se amostras de 100 sementes por parcela, diretamente das panículas das plantas, com o cuidado de fazer uma amostra composta com sementes localizadas na extremidade e na base das mesmas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias da porcentagem de controle do capim-colonião, em quatro épocas após a aplicação do glyphosate isolado e com adjuvantes na calda, são apresentadas no Quadro 1. Na primeira avaliação, aos 7 dias após a aplicação (DAA), constatou-se efeito significativo da dosagem do herbicida, pois os melhores resultados de controle sempre estiveram relacionados com as maiores, quer seja para o produto isolado ou adicionado de óleo vegetal ou uréia. Era de se esperar realmente que as caldas mais concentradas do herbicida fossem mais rápida e quantitativamente absorvidas, com resultados marcantes de controle no início. A fase passiva do processo de absorção é bastante influenciada pela diferença de concentração do herbicida entre a superfície da folha do vegetal e a superfície externa do plasmalema. A movimentação dos íons ou moléculas, quer seja por difusão ou outro

fenômeno similar, se processa a favor do gradiente de concentração entre estes dois locais da região denominada ELA (Espaço Livre Aparente).

Na última avaliação (45 DAA), a dosagem de 1,08 kg e.a./ha adicionada a 2 l/ha de óleo vegetal, também proporcionou resultados estatisticamente iguais aos do glyphosate isolado a 1,80 kg e.a./ha. Com relação à mistura do herbicida com uréia, apenas o tratamento que envolveu a maior dosagem (1,44 kg e.a./ha) do herbicida e 0,2% deste aditivo na calda, proporcionou resultado igual aos citados anteriormente. Verifica-se que a adição de 2 l/ha do óleo vegetal, permitiu a redução de 0,72 kg/ha do equivalente ácido do herbicida, ou seja, 21/ha do produto comercial, mantendo alta porcentagem (96%) de controle do capim-colonião. A adição de uréia a 0,2% permitiu a redução de apenas 0,36 kg/ha do equivalente ácido ou 11/ha do produto comercial e a porcentagem de controle também foi alta (97,5%) e estatisticamente igual ao produto isolado a 1,80 kg e.a./ha. A redução de 0,72 kg e.a./ha, na dosagem do glyphosate, mesmo acompanhado de uréia a 0,3% na calda, não manteve resultados estatisticamente iguais e a porcentagem caiu (89%) em relação ao padrão (100%).

Considerando-se o número de rebrotas por parcela, não houve diferenças estatisticamente significativas entre os tratamentos com herbicidas (Quadro 2), mostrando que o produto químico, mesmo com porcentagem de controle menores, é eficiente na translocação e morte de grande parte das gemas responsáveis pela brotação e formação de novos perfilhos, sobretudo na região do "colar", situada na base das plantas, próximas ao solo. Houve diferença estatística significativa entre a testemunha que não recebeu aplicação de produtos químicos e os demais tratamentos, após 51 dias do início do experimento.

QUADRO 1 - Resultados médios das porcentagens de controle do capim-colonião em quatro épocas após a aplicação de glyphosate isolado e combinado com adjuvantes na calda. Barretos/SP, 1990.

TRATAMENTOS	DOSAGENS (kg e.a./ha)	ÉPOCA DE AVALIAÇÃO (DAA) ¹			
		7	14	31	45
Glyphosate	1,80	86,0a ²	96,0a	98,5a	100,0a
Glyphosate + óleo vegetal	1,44 + 1 l	85,1a	95,2a	97,2ab	98,7a
Glyphosate + óleo vegetal	1,08 + 2 l	68,3b	70,6b	95,3ab	96,0a
Glyphosate + óleo vegetal	0,72 + 3 l	54,0d	60,2c	72,1d	70,0c
Glyphosate + uréia	1,44 + 0,2%	90,0a	92,0a	94,0b	97,5a
Glyphosate + uréia	1,08 + 0,3%	61,2c	77,0b	86,7c	89,0b
Glyphosate + uréia	0,72 + 0,4%	51,0d	53,0d	68,1d	60,0d
Testemunha sem herbicida	—	0,0 e	0,0 e	0,0 e	0,0 e
F		140,6**	130,9**	180,3**	310,7**
C.V.(%)		4,7	4,8	2,5	2,5
DMS a 5%		6,1	6,8	4,1	4,0

¹ DAA - Dias após a aplicação.

² Valores seguidos pela mesma letra na coluna não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

QUADRO 2 - Resultados médios de rebrotas de capim-colonião aos 51 dias após o tratamento de glyphosate isolado e com adjuvantes na calda. Barretos/SP, 1990.

TRATAMENTOS	DOSAGENS (kg e.a./ha)	Nº REBROTAS/PARCELA
Glyphosate	1,80	1,1 b ¹
Glyphosate + óleo vegetal	1,44 + 1 l	1,8 b
Glyphosate + óleo vegetal	1,08 + 2 l	1,6 b
Glyphosate + óleo vegetal	0,72 + 3 l	5,4 b
Glyphosate + uréia	1,44 + 0,2%	1,9 b
Glyphosate + uréia	1,08 + 0,3%	3,4 b
Glyphosate + uréia	0,72 + 0,4%	12,0 b
Testemunha sem herbicida	—	84,0 a ²
C.V.(%)		65,6

¹ As médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

² Diferença entre contagens feitas na época da aplicação dos tratamentos e na época de avaliação (intervalo de 51 dias).

Dentre as principais vantagens do uso de óleo na aplicação de defensivos agrícolas, pode-se destacar a diminuição da evaporação das gotas, a maior facilidade de penetração da calda pela cutícula, a redução da hidrólise do defensivo na água do tanque e a redução da fotodecomposição causada por certos comprimentos de onda do espectro luminoso. O efeito de um óleo isoparafínico como carregador do 2,4 D (ácido 2,4-diclorofenoxiacético) em folhas de tiririca, foi estudado por Burr & Warren (2). Mostrou-se que, após três dias, aproximadamente 43% do herbicida foi absorvido quando aplicado juntamente com óleo, enquanto que apenas 18% foi absorvido quando aplicado em água pura.

Há substâncias cujas moléculas atravessam com relativa facilidade a cutícula das folhas e mesmo sem receber energia metabólica, passam do apoplasto para o simplasto foliar. A uréia é uma destas substâncias e o fenômeno tem sido atribuído à difusão facilitada, em que as moléculas difusíveis atravessam o plasmalema por energia de ativação, que é um acúmulo de energia proveniente da transferência de energia cinética das moléculas que se entrecrocaram ao nível interfacial da membrana. Certas moléculas, tais como açúcares e ureia, nessas condições, acumulam energia cinética suficiente para transpor o plasmalema, caíndo no simplasto (3). A uréia também pode romper algumas ligações éster, éter e dieter da cutina, que aparecem como as "malhas de uma peneira", levando a uma maior absorção de outros elementos que estiverem juntos na mesma calda, em função, obviamente, do aumento do espaço de entrada.

O efeito do estágio morfo-fisiológico das plantas de capim-colonião, no momento que receberem a aplicação do glyphosate isolado e com aditivos, pode ser visualizado pelas

diferenças nas porcentagens de controle em relação à testemunha, apresentadas no Quadro 3.

Os benefícios da utilização dos aditivos (óleo vegetal e uréia) foram evidentes, sobretudo quando as plantas apresentavam desenvolvimento vegetativo intenso. O controle sempre foi menor, de forma estatisticamente significativa, quando as plantas estavam mais velhas e com menor atividade metabólica, o que deve ter influenciado substancialmente na absorção e translocação do herbicida, quer isolado ou com aditivo na calda.

A penetração de 2,4-D e do 2,4,5-T (ácido 2,4,5-tricloroferroxiacético) diluídos em óleo, mostrou-se indiferente à presença de estômatos na superfície da folha, o mesmo não acontecendo quando a aplicação foi feita somente com água (6). Sendo a camada superior (cutina) da cutícula de natureza lipoidal, a retenção e a molhabilidade da mesma pelas gotículas são aumentadas, permitindo maior absorção do herbicida. A via lipoidal é sensivelmente maior, em relação à aquosa, para a penetração de um defensivo na folha, considerando-se que os estômatos também são revestidos pela cutícula. A via aquosa de penetração pela cutícula aparece pela pressão exercida através do material pectínico embebido em água (célula túrgida), afastando as plaquetas de cera, dispostas na descontinuidade do material sedimentado da cutina.

Apliação do produto químico sobre as rebrotas é uma solução prática para áreas onde as plantas tenham ultrapassado a época ideal de controle inicial, pois gasta-se menos calda e conseqüentemente, menos herbicida, para a obtenção dos bons resultados.

Outro importante benefício da aplicação do herbicida no início do florescimento e frutificação das plantas, quer seja no seu desenvolvimento inicial ou após brotação da soqueira, é a inviabilização das sementes produzidas por tais plantas, diminuindo sensivelmente o número de disseminulos viáveis no banco de sementes dessas espécies, presentes no solo, conforme mostra os dados de germinação apresentados no Quadro 4. Dentro de um programa integrado de controle dessas espécies em um pomar, visto seu grande potencial de produção e disseminação de sementes, a aplicação de glyphosate, com ou sem aditivos, de forma precoce em relação à maturação das sementes, traz benefício duplo, eliminando eficientemente as plantas já desenvolvidas e prevenindo a germinação de outro grande número delas no futuro.

CONCLUSÕES

Com base na análise dos dados obtidos, dentro das condições edafo-climáticas em que se desenvolveu o presente trabalho, pode-se chegar as seguintes conclusões:

- 1- A adição de 2 l/ha de óleo vegetal na calda de pulverização, permitiu redução de 0,72 kg/ha do equivalente ácido do glyphosate, sem prejuízos para o controle do capim-colonião em relação ao mesmo herbicida isolado na dosagem de 1,80 kg/ha. Nas mesmas condições, a adição de 0,2% de uréia, proporcionou redução de 0,36 kg/ha do e.a. do herbicida;

QUADRO 3 - Médias das porcentagens de controle das plantas de capim-colonião em relação à testemunha (0%), aos 40 dias após a aplicação do glyphosate isolado e com adjuvantes na calda, sob três estádios de desenvolvimento das plantas. Barretos/SP, 1990.

TRATAMENTOS	DOSAGENS (kg e.a./ha)	ESTÁDIO DE CRESCIMENTO	% DE CONTROLE
Glyphosate	1,08	A ¹	70,5 b ²
Glyphosate	1,08	B	56,7 c
Glyphosate	1,08	C	69,8 b
Glyphosate + óleo vegetal	1,08 + 2 l	A	97,0 a
Glyphosate + óleo vegetal	1,08 + 2 l	B	70,0 b
Glyphosate + óleo vegetal	1,08 + 2 l	C	92,1 a
Glyphosate + uréia	1,08 + 0,3%	A	92,4 a
Glyphosate + uréia	1,08 + 0,3%	B	73,4 b
Glyphosate + uréia	1,08 + 0,3%	C	90,5 a
C.V.(%)			7,5

¹ A - 0,6 m de altura e início do florescimento e frutificação.

B - 1,5 m de altura, florescimento e frutificação plenos.

C - 0,5 m de altura, na forma de rebrota da "touceira" após roçada da planta adulta, início de florescimento e frutificação.

² As médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

QUADRO 4 - Médias das porcentagens de germinação de sementes de capim-colonião, coletadas 15 dias após as aplicações de glyphosate isolado e com adjuvantes na calda, sob três estádios de desenvolvimento das mesmas. Barretos/SP, 1990.

TRATAMENTOS	DOSAGENS (kg e.a./ha)	ESTÁDIO DE CRESCIMENTO	% GERMINAÇÃO DAS SEMENTES
Glyphosate	1,08	A ¹	9,0 c ²
Glyphosate	1,08	B	52,0 b
Glyphosate	1,08	C	7,0 c
Glyphosate + óleo vegetal	1,08 + 2 l	A	2,0 c
Glyphosate + óleo vegetal	1,08 + 2 l	B	48,0 b
Glyphosate + óleo vegetal	1,08 + 2 l	C	3,0 c
Glyphosate + uréia	1,08 + 0,3%	A	2,0 c
Glyphosate + uréia	1,08 + 0,3%	B	65,0 a
Glyphosate + uréia	1,08 + 0,3%	C	4,0 c
C.V.(%)			25,2

¹ A - 0,6 m de altura e início do florescimento e frutificação.

B - 1,5 m de altura, florescimento e frutificação plenos.

C - 0,5 m de altura, na forma de rebrota da "touceira" após roçada da planta adulta, início de florescimento e frutificação.

² As médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

2- O controle sempre foi menor quando as plantas estavam mais velhas e com menor atividade metabólica, que deve ter influenciado substancialmente na absorção e translocação do herbicida, quer isolado ou com aditivo na calda;

3- A aplicação do produto químico sobre as rebrotas é uma solução prática para áreas onde as plantas tenham ultrapassado a época ideal de controle inicial;

5 -A aplicação do herbicida, isolado ou com aditivos, no início do florescimento e frutificação das plantas, quer seja no seu desenvolvimento inicial ou após a brotação da soqueira, promove a inviabilização de grande parte das sementes produzidas, diminuindo sensivelmente o número de disseminulos viáveis no banco de sementes dessa espécie, presentes no solo.

LITERATURA CITADA

- 1- AHMADI, M.S.; HADERLIE, L.C.; WICKS, G.A. Effect of growth stage and stress on barnyard-grass (*Echinochloa crusgalli*) control and on glyphosate absorption and translocation. *Weed Science*, 28 (3): 277-282, 1980.
- 2- BURR, R.J.; WARREN, G.F. A oil carrier for increasing purple nutsedge control. *Weed Science*., 20 (2): 324-327, 1972.
- 3 - CAMARGO, P.N.; SILVA, O. *Manual de Adubação Foliar*. Eds. La Libreria e Herba Ltda., 1^a ed., São Paulo/SP, 1975. 258p.
- 4 - DURIGAN, J.C. *Efeito de surfactantes e aditivos na eficácia de herbicidas aplicados em pós-emergência das plantas daninhas*. Ed. FAVJ - UNESP, 1985. 36p. Mimiografado.
- 5 - JUNQUEIRA, N.J. Uso de óleo vegetal. *A Granja*, julho 1983, p.53.
- 6 - PREDEVILLE, G.N.; WARREN, G.F. Spreading and penetration of herbicides dissolved in oil carriers. *Weed Research*, 15(2): 233-241, 1975.