

INFLUÊNCIA DO HORÁRIO DE APLICAÇÃO NO COMPORTAMENTO DE ATRAZINE E MISTURAS APLICADAS EM PÓS-EMERGÊNCIA NA CULTURA DO MILHO¹

DONIZETI A. FORNAROLLI², BENEDITO N. RODRIGUES³, ADEL N. CHEHATA⁴ e MARIA A. VALÉRIO⁵

RESUMO

O objetivo do presente trabalho foi verificar a influência do horário de aplicação de herbicidas no controle de plantas daninhas gramíneas e dicotiledôneas na cultura do milho. O experimento foi conduzido no ano de 1991/92, na área experimental da Milenia Agro Ciências S/A, em Londrina, PR. O delineamento experimental empregado foi em blocos ao acaso com 4 repetições, utilizando atrazine a 2.400 g/ha + surfactante e as misturas formuladas de alachlor + atrazine (1.820 + 1.820), atrazine + óleo vegetal (2.400 + 1.800) g/ha aplicados as 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20 e 22 horas. A gramínea presente era a *Brachiaria plantaginea* no estágio de 1 a 5 folhas, e as dicotiledôneas *Amaranthus hybridus*, *Euphorbia heterophylla*, *Bidens pilosa*, *Emilia sonchifolia* e *Sida rhombifolia* todas no estágio de 2 a 6 folhas. A aplicação foi realizada no dia 12 de outubro de 1991, estando o dia sem nuvens. Às 4:00 horas a UR era 68%; às 14:00 horas, 35% e as 22:00h, 65%. O solo estava seco e nas aplicações das 4:00 e 6:00 horas havia a presença de orvalho nas folhagens. Utilizou-se um pulverizador de precisão a CO₂, bicos leque Teejet 110.03 e volume de calda 300 l/ha. Os resultados mostraram que houve influência do horário de aplicação nos resultados para os herbicidas alachlor + atrazine e atrazine + óleo vegetal no

controle de *B. plantaginea*. Para os tratamentos alachlor + atrazine e atrazine + óleo vegetal, quando a umidade relativa do ar esteve acima de 65%, ou seja entre 4:00 e 8:00 horas e a partir das 20:00 horas, o controle foi superior a 90%. Quando a umidade relativa do ar baixou para 35%, no período das 10:00 às 18:00 horas, o controle para o alachlor + atrazine foi de 80% e o de atrazine + óleo vegetal próximo a 60%. O controle de gramíneas no tratamento atrazine + surfactante foi inferior a 40% em todos os horários de aplicação. Ainda para *B. plantaginea*, o alachlor + atrazine aos 95 DAA (dias após aplicação) apresentou melhor controle em relação ao atrazine + óleo vegetal principalmente nos horários das 10:00 as 20:00 horas. Para as folhas largas, não houve influência dos horários e todos os tratamentos apresentaram 100% de eficiência. Todos os herbicidas foram seletivos à cultura sendo que as misturas formuladas apresentaram no máximo 10% de injúrias. O atrazine + óleo vegetal foi mais fitotóxico no período das 6:00 às 10:00 e o alachlor + atrazine no período das 10:00 as 14:00. Houve total relação entre o nível de controle, produção de biomassa seca das infestantes e a produção de grãos.

Palavras chave: Tecnologia de aplicação, umidade relativa, planta daninha, herbicidas.

¹ Recebido para publicação em 02/12/96 e na forma revisada em 25/01/99.

² Eng^o Agr^o do Dept^o Técnico - Milenia. C.P. 2251, CEP 86010-000, Londrina/PR.

³ Pesquisador Científico do Instituto Agronômico do Paraná. C.P. 481, CEP 86.001-970, Londrina/PR.

⁴ Eng^o Agr^o, Gerente do Dept^o Técnico - Milenia. C.P. 2251, CEP 86010-000, Londrina/PR.

⁵ Eng^o Agr^o da Fundação Faculdade de Agronomia Luiz Meneghel. C.P. 12, CEP 86360-000, Bandeirantes/PR.

ABSTRACT

Influence of timing of application on the behavior of atrazine and mixtures applied in post-emergence in maize

A field trial was conducted in Londrina/PR in 1991/92 to verify the influence on timing of application of atrazine alone and in mixtures with alachlor or vegetable oil. The treatments were arranged in randomized block design with four replications. Herbicide treatments were applied with CO₂ pressurized knapsac, nozzle fan 110.03, with 300 l/ha, at the rate: atrazine 2.400, alachlor + atrazine (1.820 + 1.820) and atrazine + crop oil (2.400 + 1.800) g/ha a.i., applied on October 12, 1991 at 4, 6, 8, 10, a.m. and 12, 2, 4, 6, 8, 10, p.m. The relative humidity (RH) at 4:00 a.m., 2:00 and 10:00 p.m were 68, 35 and 65%, respectively. *Brachiaria plantaginea* at 1 to 5 leaf stage and *Amaranthus hybridus*, *Euphorbia heterophylla*, *Bidens pilosa*, *Emilia sonchifolia* and *Sida*

rhombofolia at 2 to 6 leaf stage were used. The control of *B. plantaginea* was influenced by the time of application. Alachlor + atrazine and atrazine + vegetable oil, provided more than 90% of control during 4:00 to 8:00 a.m. When the RH was 35 % there was a decrease on the control of about 80 to 60% from 10:00 a.m. to 6:00 p.m. Atrazine + surfactant showed 40% of control at all the timing of application. For broadleaves there was no influence of the timing of application because the herbicides always provided 100% control. The mixture of atrazine with alachlor or vegetable oil increased the control of *B. plantaginea*.

Key words: Application, relative humidity, weeds, herbicides.

INTRODUÇÃO

Na cultura do milho, herbicidas aplicados em pós-emergência estão sendo adotados pelos agricultores, por oferecerem vantagens em relação aos herbicidas pré-emergentes, tais como: permitem escolher o herbicida em função das plantas daninhas presentes na área; independem do preparo e textura do solo, teor de argila e matéria orgânica (Ruedell, 1991). Na região dos Campos Gerais do Estado do Paraná, o uso dos herbicidas em pós-emergência é muito comum (Loss, 1991). Gazziero (1980) mostrou que nestas aplicações a escolha do herbicida mais apropriado pode ser feita em função das ervas daninhas que se desenvolvem e apenas naquelas áreas que apresentarem reais problemas de infestação. Contudo, o herbicida deverá ser adequadamente absorvido pelas plantas daninhas para que o controle das mesmas seja eficaz. As plantas respondem às variações ambientais e os herbicidas também poderão estar sujeitos às influências destes fatores, que variam conforme a hora do dia.

Também podem ocorrer respostas diferenciadas a um herbicida, quando utilizado em comunidades ou em plantas isoladas, embora de mesma idade e espécie e aplicado sob as mesmas condições

A interação planta-herbicida poderá ser afetada pelo produto, formulação, dose, técnicas de aplicação além de fatores ambientais e condições biológicas das plantas (Rodrigues & Almeida, 1998). Dentre os fatores ambientais destacam-se a umidade relativa do ar, temperatura, intensidade luminosa, ventos, chuvas, orvalho (Gazziero, 1980).

A umidade relativa do ar, tem grande influência na eficiência de muitos herbicidas aplicados em pós-emergência, pois quanto maior a umidade relativa menor é a quantidade de cera sobre a superfície foliar e menor será a resistência à penetração do produto químico, e mais rápido também será o transporte dos herbicidas (Muzik, 1976). Trabalhos realizados por McWhorter & Azlin (1978), verificaram que o glyphosate ofereceu melhor controle para o *Sorghum*

halepense com umidade relativa em 100% do que em 40%. Jordan (1977) constatou que cinco vezes mais ^{14}C glyphosate translocou a 100% de umidade relativa do que a 40%.

O objetivo deste trabalho foi verificar a eficiência e a seletividade do herbicida atrazine em várias formulações, aplicados em pós-emergência na cultura do milho em diferentes horários e condições de umidade relativa do ar, na região Norte do Estado do Paraná.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado no ano de 1991/92, na área experimental da Milenia Agro Ciências S/A, Londrina/PR, região de clima subtropical úmido (Köepen) solo eutrófico, com 73% de argila, 13% de silte e 14% de areia. O preparo do solo foi realizado através de uma aração e duas gradagens niveladoras. A semeadura do milho foi feita em 28 de setembro de 1991, usando-se uma semeadora adubadora Jumil 4 linhas, com espaçamento de 90 cm entre fileiras, visando um stand final de 55.000 plantas/ha. O híbrido utilizado foi o Cargill – 806, adubando-se com 300 kg/ha da fórmula 04 - 14 - 08.

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com 4 repetições, empregando-se o esquema de parcelas subdivididas, com os tratamentos organizados em 2 fatores: horários de aplicação e herbicidas. Os 10 horários de aplicação foram alocados nas parcelas, com 63 m² (3,0 m x 21,0 m) enquanto que os 3 herbicidas foram alocados nas sub-parcelas, com 21 m² (3,0 m x 7 m). Os herbicidas utilizados foram: atrazine isolado (Herbitrin 500 g/l), na dose de 3,0 kg/ha do i.a + 0,1% de surfactante; alachlor + atrazine (Agimix 260 + 260 g/l), na dose de 1,82 + 1,82 kg/ha do i.a; atrazine + óleo vegetal (Posmil 400 + 300 g/l) na dose de 2,4 + 1,8 kg/ha do i.a. O ensaio não teve um tratamento testemunha. Em cada parcela foi conduzida uma faixa sem aplicação de herbicida para comparação nas avaliações de controle e fitotoxicidade. A aplicação foi realizada no dia 12 de outubro de 1991, no período das 4:00 horas às 22:00 horas

com intervalos de 2 horas. Utilizou-se pulverizador de pressão constante, a CO₂, equipado com uma barra contendo 6 bicos de jato plano leque Teejet 110.03, a uma velocidade de 4,5 km/h proporcionando um volume de calda de 300 l/ha. No momento da aplicação a cultura encontrava-se no estágio de 4 folhas. A comunidade infestante era composta pela gramínea *Brachiaria plantaginea* com 385 plantas/m² no estágio de 1 a 5 folhas e pelas dicotiledôneas com suas respectivas densidades/m²: *Amaranthus hybridus*/22; *Euphorbia heterophylla*/32; *Bidens pilosa*/28; *Emilia sonchifolia*/18 e *Sida rhombifolia*/16, todas no estágio de 2 a 6 folhas.

Na ocasião da aplicação, o dia estava sem nuvens, com ausência de ventos e com presença de orvalho nas folhagens no período das 4:00 as 6:00 horas da manhã. As características avaliadas foram: 1) eficiência de controle de plantas daninhas, com notas de 0 a 100%, onde 0 é igual a nenhum controle e 100 igual a controle total, aos 15, 45 e 95 dias após a aplicação (DAA); 2) porcentagem de fitotoxicidade na cultura com notas de 0 a 100, onde 0 é igual a nenhum sintoma e 100 igual a morte total; 3) peso da biomassa seca da *B. plantaginea* por ocasião da colheita; 4) produção de grãos em kg/ha. Os dados foram submetidos a análise da variância para determinação do efeito dos fatores e a possível ocorrência de interação entre eles. Posteriormente, empregou-se análise de regressão para estudo do efeito dos horários de aplicação para cada herbicida empregado e teste de Tukey para estudo do efeito dos herbicidas em cada horário de aplicação avaliado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas avaliações de fitotoxicidade e de eficiência de controle de *Brachiaria plantaginea*, ocorreu interação entre os herbicidas empregados e os horários de aplicação dos mesmos.

Os valores médios de controle de *B. plantaginea* aos 15 DAA, estão apresentados na Figura 1.

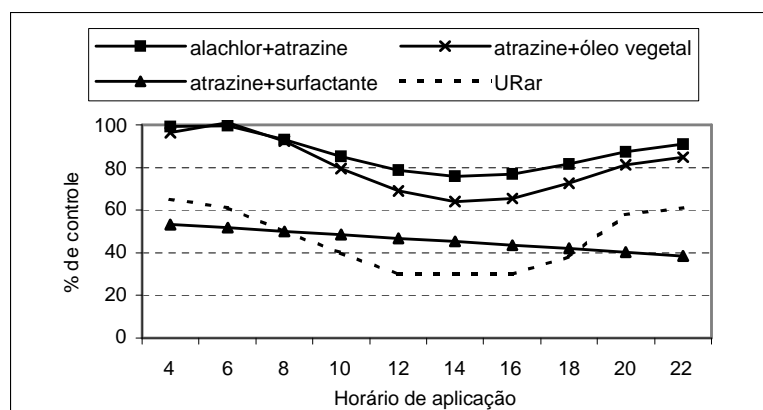


FIGURA 1. Porcentagem de controle de *B. plantaginea* aos 15 DAA, em função dos horários de aplicação para cada herbicida empregado.

Verificou-se a influência do horário da aplicação do herbicida, principalmente em relação a alachlor + atrazine e atrazine + óleo vegetal, que promoveram controle superior a 98% nos três primeiros horários do período matutino, quando a umidade relativa do ar era superior a 65%. Entre 10:00 horas e 18:00 horas, nos horários em que a umidade relativa do ar se encontrava entre 35 e 40% ocorreu redução significativa no controle não ultrapassando 81%, para esses tratamentos. O atrazine + óleo vegetal demonstrou um controle menor que alachlor + atrazine, principalmente entre 14:00 e 16:00 horas, quando a umidade relativa do ar esteve em 35%. A partir das 20:00 horas, com o aumento da umidade relativa do ar para 55% a qual, segundo Ruedell (1995) já seria aconselhável, porém não a ideal, houve aumento do controle, não atingindo porém, mais que 90%. Isto é explicado pelo fato de, mesmo estando a umidade relativa próxima àquela ocorrida nos primeiros horários da manhã, a planta ainda não estava nas mesmas condições biológicas. Para o tratamento atrazine + surfactante, verificou-se controle insuficiente, não maior que 55% e pouco variável em relação aos horários. O óleo vegetal e o alachlor, na forma de mistura pronta com o atrazine, mostraram aumentar a eficiência do atrazine. Nas Figuras 2 e 3, onde encontram-se os

dados de controle de *B. plantaginea* aos 45 e 95 DAA respectivamente, verificou-se tendências semelhantes de resultados entre os herbicidas, para controle da *B. plantaginea*, porém com redução acentuada do nível de controle com o atrazine + surfactante.

Observou-se diminuição de eficiência para a formulação atrazine + óleo vegetal quando aplicado a partir de 12:00 horas. O alachlor + atrazine manteve a superioridade do controle, sempre acima de 95% até aos 95 DAA nos períodos das 4:00 às 8:00 horas e estando acima de 70% nos períodos mais críticos. As médias dos resultados obtidos na comparação dos herbicidas em cada horário de aplicação, encontram-se nas Tabelas 1, 2 e 3 para 15, 45 e 95 DAA, respectivamente.

Nas tabelas 1, 2 e 3, pode-se observar que alachlor + atrazine mostrou controle superior ao atrazine + surfactante em todos os horários de aplicação, superioridade esta acentuada nos horários com maior umidade relativa do ar. O alachlor + atrazine mostrou-se mais eficiente que o atrazine + óleo vegetal nos horários em que a umidade relativa do ar esteve mais baixa, notadamente entre 12 e 18 horas e, tão eficiente quanto ele, nos horários em que a umidade relativa do ar esteve mais alta.

Resultados semelhantes foram observados por Costa *et al.* (1991), quando obtiveram em pós-emergência, controle superior a 85% para *B. plantaginea* com o uso de atrazine + alachlor e, controle superior a 60%, para atrazine + óleo vegetal. Para atrazine com surfactante, o controle foi inferior a 30%; quando foi aplicado alachlor isoladamente, o controle foi nulo. Resultados semelhantes foram também obtidos por Oliveira Junior *et al.* (1993). Silva & Weda (1986), aplicando atrazine + óleo vegetal em *B. plantaginea*, obtiveram controle de 86 a 95%, de acordo com o acréscimo das doses e, para atrazine sem óleo vegetal, os controles foram no máximo de 73%; para as dicotiledôneas, o controle mínimo na menor dose da atrazine sem óleo vegetal foi de 95%. Marochi (1993) e Marochi *et al.* (1995) também observaram a influência do horário da aplicação no controle da *B. plantaginea*. Verificaram que o controle dessa espécie foi menor entre as 12:00 e as 18:00 horas.

Quanto ao controle das plantas dicotiledônias *Amaranthus hybridus*, *Euphorbia*

heterophylla, *Bidens pilosa*, *Emilia sonchifolia* e *Sida rhombifolia*, os resultados mostraram similaridade entre os herbicidas, independentemente dos horários, com 100% de eficiência em todas as avaliações.

Para a biomassa seca das plantas daninhas encontradas por ocasião da colheita (Tabela 4 e Figura 4), verificou-se que o atrazine + surfactante diferiu dos demais tratamentos, apresentando valores entre 2.420 e 3.200 kg/ha. Já atrazine + óleo vegetal e alachlor + atrazine, que praticamente não diferiram entre si, apresentaram valores entre 300 e 2.100 kg/ha, sendo que os maiores valores, foram encontrados nos períodos com menor umidade relativa do ar.

Na Figura 5 e na Tabela 5 encontram-se os dados de fitotoxicidade. Verifica-se que o alachlor + atrazine apresentou entre 10 e 12,5% de fitotoxicidade nos horários das 10:00 as 14:00 horas e sintomas inferiores a 5% das 6:00 às 8:00 horas. A formulação atrazine + óleo apresentou sintomas inferiores a 5% das 4:00 às 10:00 horas.

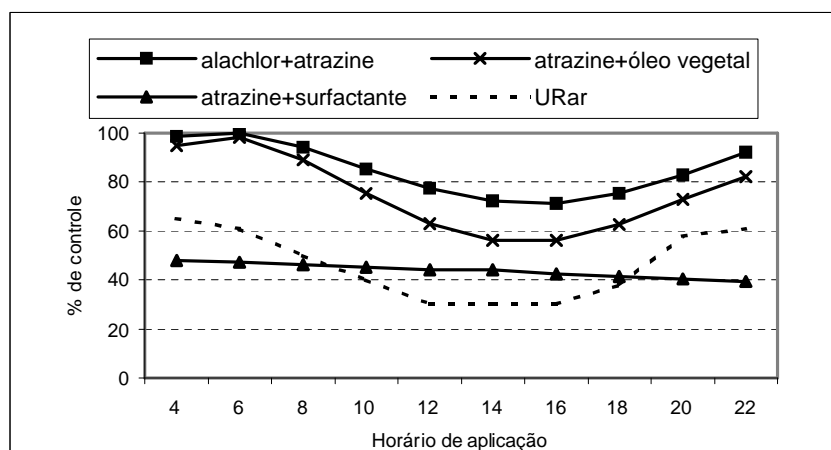


FIGURA 2. Porcentagem de controle de *B. plantaginea* aos 45 DAA, em função dos horários de aplicação para cada herbicida empregado.

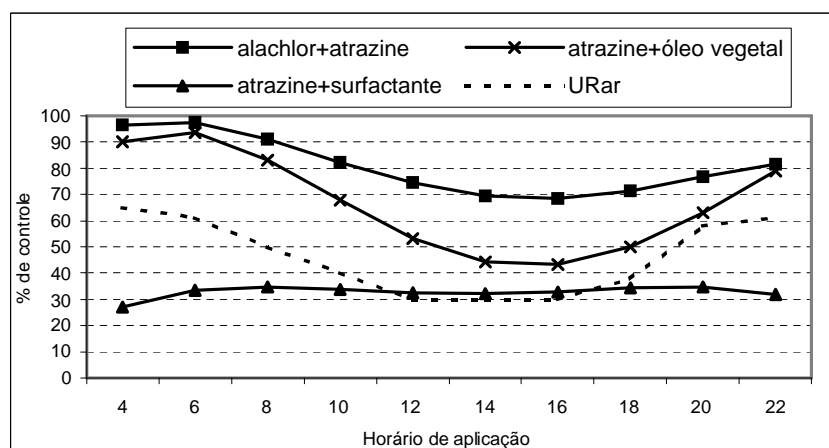


FIGURA 3. Porcentagem de controle de *B. plantaginea* aos 95 DAA, em função dos horários de aplicação para cada herbicida empregado.

TABELA 1. Médias de porcentagem de controle de *B. plantaginea* obtidas, aos 15 DAA, para os herbicidas estudados em cada um dos horários de aplicação(*).

HORÁRIO	TRATAMENTOS		
	alachlor + atrazine	atrazine + óleo vegetal	atrazine + surfactante
4	99,00 a	97,25 a	50,00 b
6	99,00 a	98,00 a	55,00 b
8	97,75 a	95,75 a	50,00 b
10	80,00 a	77,50 a	50,00 b
12	78,75 a	73,75 a	40,00 b
14	77,50 a	57,50 b	52,50 b
16	80,00 a	65,00 b	42,50 c
18	78,75 a	80,00 a	45,00 b
20	87,50 a	76,25 b	37,50 c
22	91,25 a	86,25 a	37,50 b

DMS (5%) = 10,86

(*) Médias seguidas de mesma letra, em cada linha, não diferem pelo teste de Tukey, no nível de 5% de probabilidade.

TABELA 2. Médias de porcentagem de controle de *B. plantaginea* obtidas, aos 45 DAA, para os herbicidas estudados em cada um dos horários de aplicação(*).

HORÁRIO	TRATAMENTOS		
	alachlor + atrazine	atrazine + óleo vegetal	atrazine + surfactante
4	99,00 a	95,75 a	47,50 b
6	98,00 a	95,00 a	50,00 b
8	98,50 a	92,50 a	42,50 b
10	82,50 a	76,25 a	42,50 b
12	76,25 a	62,50 b	45,00 c
14	72,50 a	52,50 b	50,00 b
16	73,75 a	71,25 a	42,50 b
18	73,75 a	80,00 a	45,00 b
20	82,50 a	66,25 b	37,50 c
22	92,50 a	83,75 b	40,00 c

DMS (5%) = 8,54

(*) Médias seguidas de mesma letra, em cada linha, não diferem pelo teste de Tukey, no nível de 5% de probabilidade.

TABELA 3. Médias de porcentagem de controle de *B. plantaginea* obtidas, aos 95 DAA, para os herbicidas estudados em cada um dos horários de aplicação(*).

HORÁRIO	TRATAMENTOS		
	alachlor + atrazine	atrazine + óleo vegetal	atrazine + surfactante
4	96,50 a	91,25 a	27,50 b
6	95,75 a	88,75 a	32,50 b
8	97,25 a	88,75 b	35,00 c
10	76,25 a	70,00 a	35,00 b
12	75,00 a	47,50 b	32,50 c
14	67,50 a	42,50 b	30,00 c
16	75,00 a	45,00 b	32,50 c
18	68,75 a	57,50 b	37,50 c
20	75,00 a	55,00 b	32,50 c
22	82,50 a	81,25 a	32,50 b

DMS (5%) = 7,94

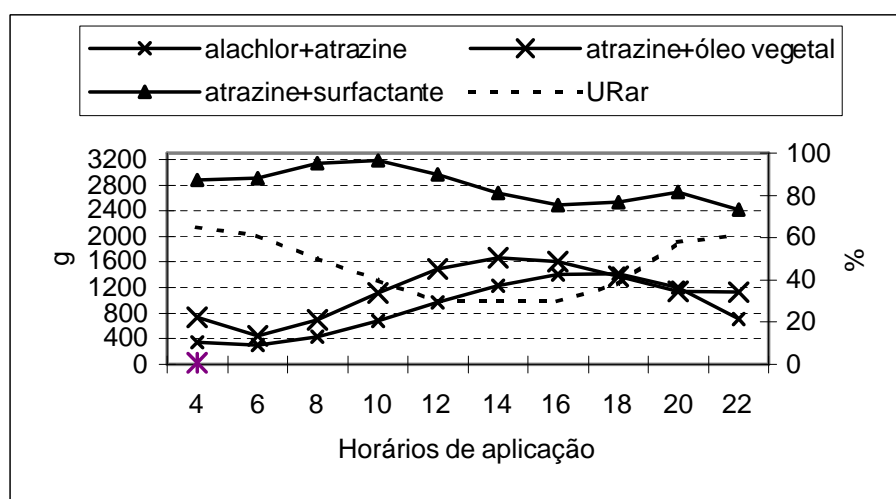
(*) Médias seguidas de mesma letra, em cada linha, não diferem pelo teste de Tukey, no nível de 5% de probabilidade.

TABELA 4. Médias da biomassa seca de *B. plantaginea* (gramas), para os herbicidas estudados em cada um dos horários de aplicação(*).

HORÁRIO	TRATAMENTOS		
	alachlor + atrazine	atrazine + óleo vegetal	atrazine + surfactante
4	393,75 b	675,00 b	2900,00 a
6	287,50 b	632,50 b	2850,00 a
8	334,75 b	635,00 b	3200,00 a
10	582,50 b	655,00 b	3200,00 a
12	1027,50 c	2132,50 b	3000,00 a
14	1455,00 b	1447,50 b	2587,50 a
16	1397,50 b	1520,00 b	2420,00 a
18	1297,50 b	1395,00 b	2775,00 a
20	1077,50 b	1192,50 b	2520,00 a
22	810,00 b	1112,50 b	2457,50 a

DMS (5%) = 644,12

(*) Médias seguidas de mesma letra, em cada linha, não diferem pelo teste de Tukey, no nível de 5% de probabilidade.

**FIGURA 4.** Biomassa seca de *B. plantaginea* (gramas) em função dos horários de aplicação para cada herbicida empregado.

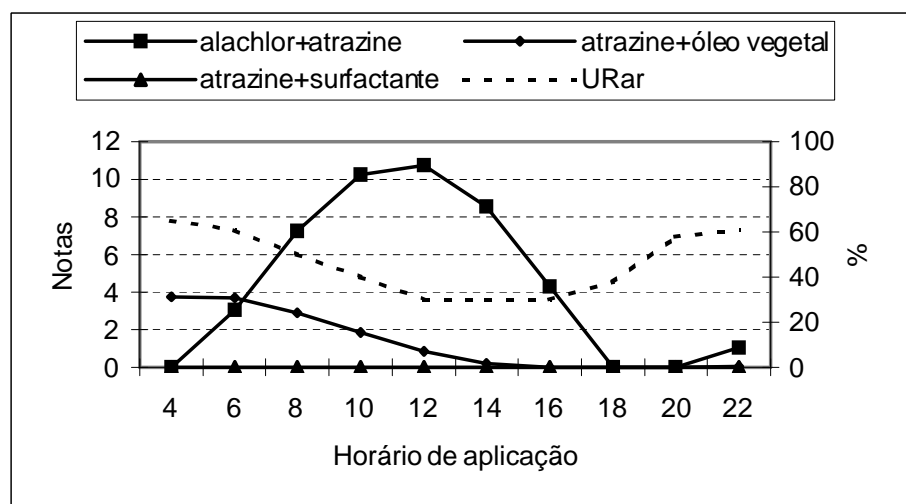


FIGURA 5. Notas de fitotoxicidade (%) dadas aos sintomas apresentados pelas plantas de milho em função dos horários de aplicação para cada herbicida empregado.

TABELA 5. Médias de notas de fitotoxicidade (%) apresentada pelas plantas de milho para os herbicidas estudados em cada um dos horários de aplicação(*).

HORÁRIO	TRATAMENTOS		
	alachlor + atrazine	atrazine + óleo vegetal	atrazine + surfactante
4	4,00 a	0,00 b	0,00 b
6	3,50 a	3,00 a	0,00 b
8	5,00 a	3,00 b	0,00 c
10	11,25 a	3,00 b	0,00 c
12	12,50 a	0,00 b	0,00 b
14	10,00 a	0,00 b	0,00 b
16	0,00 a	0,00 a	0,00 a
18	0,00 a	0,00 a	0,00 a
20	0,00 a	0,00 a	0,00 a
22	0,00 a	0,00 a	0,00 a

DMS (5%) = 1,27

(*) Médias seguidas de mesma letra, em cada linha, não diferem pelo teste de Tukey, no nível de 5% de probabilidade.

Quanto ao rendimento de grãos, encontram-se na Tabela 6 os resultados que demonstram que o tratamento atrazine + surfactante apresentou menor produtividade de grãos quando comparado aos outros dois tratamentos; o desempenho destes, não diferiu significativamente nos horários empregados para aplicação, com exceção para os horários das 20 e 22 horas. Com relação ao efeito dos horários de aplicação para cada um dos herbicidas, a Figura 6 mostra que nos horários com menor umidade relativa do ar, o rendimento de grãos diminuiu

tanto para alachlor + atrazine como para atrazine + óleo vegetal. O tratamento atrazine + surfactante apresentou baixa produtividade em todos os horários de aplicação. Os resultados para rendimento, caracterizam a importância da competição entre *B. plantaginea* e a cultura, pois nos tratamentos com menor eficiência de controle da invasora, a produtividade de grãos foi significativamente menor. Na tabela 7 encontram-se as equações de regressão dos dados obtidos no presente trabalho, com os respectivos R².

TABELA 6. Médias de peso grãos de milho (kg/ha), obtido para os herbicidas estudados em cada um dos horários de aplicação(*).

HORÁRIO	TRATAMENTOS		
	alachlor + atrazine	atrazine + óleo vegetal	atrazine + surfactante
4	3291 a	3139 a	1576 b
6	3173 a	3116 a	1551 b
8	2957 a	2940 a	1526 b
10	2696 a	2673 a	1501 c
12	2442 a	2382 a	1475 b
14	2248 a	2130 a	1450 b
16	2166 a	2000 a	1425 b
18	2248 a	2002 a	1400 b
20	2548 a	2255 b	1375 c
22	3118 a	2806 b	1350 c

DMS (5%) = 273,96

(*) Médias seguidas de mesma letra, em cada linha, não diferem pelo teste de Tukey, no nível de 5% de probabilidade.

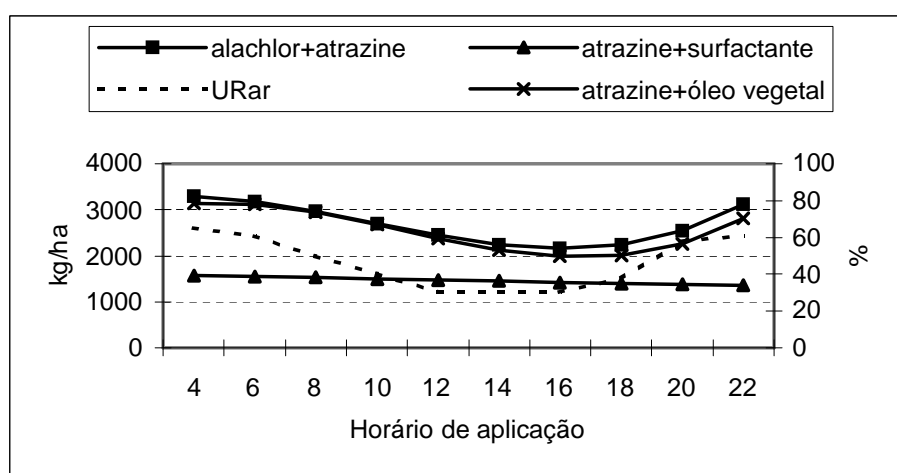


FIGURA 6. Produção de grãos de milho (kg/ha) em função dos horários de aplicação para cada herbicida empregado.

TABELA 7. Equações de regressão utilizadas nas figuras.

Fig.	Variável	Equação	r ²
1	Controle <i>B.plantaginea</i> 15 DAA		
	alachlor + atrazine	$Y = -0,0035 x^4 + 0,1674 x^3 - 2,4588 x^2 + 10,5969 x + 86,6667$	r ² = 0,9094
	atrazine + óleo vegetal	$Y = -0,0066 x^4 + 0,3155 x^3 - 4,7484 x^2 + 22,7014 x + 67,6042$	r ² = 0,9000
2	Controle <i>B.plantaginea</i> 45 DAA		
	alachlor + atrazine	$Y = -0,0028 x^4 + 0,1499 x^3 - 2,4375 x^2 + 11,4536 x + 84,3750$	r ² = 0,9630
	atrazine + óleo vegetal	$Y = -0,0058 x^4 + 0,2895 x^3 - 4,5093 x^2 + 21,4627 x + 67,7083$	r ² = 0,9324
3	Controle <i>B.plantaginea</i> 95 DAA		
	alachlor + atrazine	$Y = -0,0031 x^4 + 0,1554 x^3 - 2,4308 x^2 + 10,9598 x + 83,2292$	r ² = 0,8874
	atrazine + óleo vegetal	$Y = -0,0053 x^4 + 0,2800 x^3 - 4,5350 x^2 + 21,6713 x + 62,8125$	r ² = 0,9000
4	Biomassa seca de <i>B. plantaginea</i>		
	alachlor + atrazine	$Y = -1,4003 x^3 + 39,0595 x^2 - 217,5544 x + 632,9333$	r ² = 0,9345
	atrazine + óleo vegetal	$Y = 0,2593 x^4 - 12,2518 x^3 + 186,7279 x^2 - 950,8032 x + 1980,8333$	r ² = 0,8775
5	Fitotoxicidade Milho		
	alachlor + atrazine	$Y = 0,0025 x^4 - 0,0962 x^3 + 1,0246 x^2 - 2,1385 x + 0,7292$	r ² = 0,8433
	atrazine + óleo vegetal	$Y = -0,0003 x^4 + 0,0162 x^3 - 0,2517 x^2 + 1,0656 x + 2,5000$	r ² = 0,8963
6	Rendimento de grãos (kg/ha)		
	alachlor + atrazine	$Y = 1,0935 x^3 - 25,3427 x^2 + 62,3647 x + 3259,1270$	r ² = 0,9194
	atrazine + óleo vegetal	$Y = 1,3449 x^3 - 35,4238 x^2 + 163,7170 x + 2942,0635$	r ² = 0,9111
	atrazine + surfactante	$Y = -12,5902 x + 1601,3492$	r ² = 0,8288

LITERATURA CITADA

- COSTA, F.A.; MARCONDES, D.A.S.; FORNAROLLI, D.A. e CHEHATA, A.N. Eficiência biológica de alachlor + atrazine no controle de *Brachiaria plantaginea* em pós-emergência na cultura do milho. In: Congresso Brasileiro de Herbicidas e Plantas Daninhas. 18^o **Resumos**. Brasília,DF. 1991. p. 151.
- GAZZIERO, D.L.P. Efeito de tres herbicidas pós-emergentes aplicados em diferentes horas do dia sobre ervas daninhas e plantas de soja, *Glycine max* (L.) Merrill. Porto Alegre, Univ. Fed.do Rio Grande do Sul, 1980. 98 p. Tese de Mestrado.
- JORDAN, T. N. Effects of temperature and relative humidity on the toxicity of glyphosate to bermudagrass (*Cynodon dactylon*). **Weed Sci.**, v.25, p.448-51, 1977.
- LOSS, C. A tecnologia dos herbicidas pós-emergentes. **ICI agrícola**. Ano 10, N^o45, Dez.1991.
- MAROCHI, A.I. Influência do horário de aplicação dos herbicidas, no controle de infestantes na cultura do milho em sistema de plantio direto na palha. In : Congresso Brasileiro de Herbicidas e Plantas Daninhas 19^o. **Resumos** . Londrina, PR. 1993. p. 262.
- MAROCHI, A.I.; MIERLO, C.V. e GALLO, P. Influência das condições climáticas no desempenho dos herbicidas nicosulfuron e atrazine, aplicados em pós-emergência, em condições de seca, no controle de infestantes na cultura do milho, em sistema de plantio direto. In : Congresso Brasileiro da Ciência das Plantas Daninhas, 20^o. **Resumos**. Florianópolis, SC. 1995. p. 140 - 141.

- MCWHORTER, C. G. & AZLIN, W. R. Effects of environment on the toxicity of glyphosate to Johnsongrass (*Sorghum halepense*) and soybean (*Glycine max*). **Weed Sci.**, v.26, p.603-8, 1978.
- MUZYK, T.J. Influence of environmental factors on toxicity to plants. In : AUDUS, L.J. *Herbicides : physiology, biochemistry and ecology*. 2 ed. London. 1976. Academic Press. v2. cap. 7. p. 203 -407.
- OLIVEIRA JUNIOR, R. S.; FORNAROLLI, D. A. e CHEHATA, A. N. Influência do horário de aplicação dos herbicidas em pós-emergência na cultura do milho (*Zea mays* L.). In : Congresso Brasileiro de Herbicidas e Plantas Daninhas, 19^o. **Resumos**. Londrina, PR. 1993. p. 139.
- RODRIGUES, B.N. & ALMEIDA, F.S. **Guia de Herbicidas**. 4 ed. Londrina, PR, Ed. dos autores. 1998. 648p.
- RUEDELL, J. A tecnologia dos herbicidas pós-emergentes. **ICI Agrícola**. Ano 10, N^o 45, Dez.1991.
- RUEDELL, J. Tendências e estratégias na tecnologia de aplicação de herbicidas - In : Congresso Brasileiro da Ciência das Plantas Daninhas, 20^o. **Palestras**. Florianópolis,SC. 1995 p-67-69.
- SILVA, J. B. & WEDA, A. Controle pós-emergente de plantas daninhas com atrazine óleo na cultura do milho. In : Congresso Nacional de Milho e Sorgo, 16^o. **Anais**. Belo Horizonte, MG.1986.
-