

## MANEJO DE PLANTAS DANINHAS EM MILHO SAFRINHA, CULTIVADO ISOLADO OU CONSORCIADO COM *Brachiaria ruziensis*

ADEGAS, F. S.<sup>1</sup>; VOLL, E.<sup>2</sup> GAZZIERO, D. L. P.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Embrapa Soja, Londrina (PR). Fone: 43-33716112. [adegas@cnpsa.embrapa.br](mailto:adegas@cnpsa.embrapa.br)

<sup>2</sup>Embrapa Soja, Londrina (PR). Fone: 43-33716252. [voll@cnpsa.embrapa.br](mailto:voll@cnpsa.embrapa.br)

<sup>3</sup>Embrapa Soja, Londrina (PR). Fone: 43-33716270. [gazziero@cnpsa.embrapa.br](mailto:gazziero@cnpsa.embrapa.br)

### Resumo

O trabalho teve por objetivo avaliar algumas opções de herbicidas pós-emergentes para a cultura do milho safrinha, no controle das plantas daninhas e na seletividade para a *Brachiaria ruziensis* (BRARU) cultivada consorciada. O experimento foi conduzido em Londrina (PR), em blocos casualizados, com quatro repetições, em um fatorial de 2x14 (com e sem brachiaria x 12 diferentes tratamentos com os herbicidas atrazina+óleo isolado ou em associação ao mesotrione e nicosulfuron, e tembotrione isolado ou em associação a atrazina, mais duas testemunhas, com e sem controle das infestantes). O controle das plantas daninhas foi avaliado visualmente, assim como a fitotoxicidade para BRARU, que também foi avaliada pela medição da biomassa seca total. Outro fator avaliado foi a produtividade do milho. Todos os tratamentos de herbicidas proporcionaram controle acima de 80% das plantas daninhas aos 14 dias após a aplicação dos produtos. Os tratamentos com a mistura formulada isolada de atrazina+óleo, tanto a 800 como a 1200 g ha<sup>-1</sup>, compuseram o grupo de herbicidas mais seletivos para a BRARU, na seqüência ficou o grupo formado pelos tratamentos da associação de mesotrione+(atrazina+óleo), seguido pelas associações de nicosulfuron+(atrazina+óleo), sendo o grupo que proporcionou a menor seletividade composto pela aplicação isolada de tembotrione ou nas suas associações com atrazina. Com relação a produtividade do milho, não houve diferença entre os tratamentos nas áreas sem BRARU. A competição da BRARU reduziu a produtividade do milho em até 45,3%, mas não houve diferença para produtividade entre os tratamentos químicos nas áreas com presença da forrageira.

**Palavras-chave:** BRARU, fitotoxicidade, consorciação, plantas daninhas.

### Abstract

The objective of this study was evaluated some post-emergence herbicides to weed control and selectivity to *Brachiaria ruziensis* (BRARU) cultivated in intercropping with corn winter. The experiment was conducted in Londrina (PR) and the experimental design was in randomized blocks with four replications in a factorial 2x14 (with and without BRARU x 12 different treatments with the herbicide atrazine+oil alone or in combination with mesotrione and nicosulfuron, plus tembotrione isolated or in combination with atrazine, two more control, with and without weed control). The weed control was evaluated visually as well as phytotoxicity to BRARU, which was also assessed by measuring the total biomass. Another factor evaluated was the yield. All herbicide treatments provided weed control over 80% on 14 days after the application. The treatments with the isolated atrazine+oil, both the 1200 and 800 g ha<sup>-1</sup>, composed the group of most selective herbicides for BRARU, the sequence was the group formed by the combination treatments of mesotrione+(atrazine+oil), followed by associations of nicosulfuron+(atrazine+oil), and the group that presented the lower selectivity was compound by the application of Tembotrione alone and in associations with atrazine. There was no difference between treatments in areas without BRARU for corn yield. The competition between BRARU and corn reduced corn yield by up to 45.3%, but there was no difference in yield between the chemical treatments in areas with the presence of the forage.

**Keywords:** BRARU, phytotoxicity, intercropping, weeds.

### Introdução

O Brasil é um dos poucos países em que é possível realizar o cultivo de mais de uma cultura por ano na mesma área, como é o caso da sucessão soja e milho safrinha, cuja exploração está concentrada nos estados do Paraná, Mato Grosso do Sul, Goiás e Mato Grosso. Anualmente se cultivam ao redor de 5 milhões de ha com esta sucessão, que representa 34,7% da área de milho do país (CONAB, 2009), mostrando a importância deste sistema de produção de grãos para a agricultura nacional.

No entanto, a produção de grãos continuada neste sistema de soja e milho safrinha pode não se tornar sustentável, principalmente por problemas relacionados ao manejo do solo, como a baixa cobertura de palha e a redução do teor de matéria orgânica, que aumentam a suscetibilidade à erosão hídrica e as perdas de água por evaporação, além de resultar em maior compactação (Beutler & Centurion, 2004), sendo a principal consequência o aumento da suscetibilidade destas culturas aos períodos de estiagem,

com diminuição da produtividade (Franchini et al., 2008). Outro problema deste sistema é o baixo investimento realizado no controle das plantas daninhas na cultura do milho safrinha, o que resulta em aumento da infestação e do banco de sementes de infestantes nestas áreas.

Uma alternativa para minimizar os impactos negativos desta sucessão seria a introdução de plantas de cobertura no sistema (Torres & Saraiva, 1999), que pode ser realizado após a colheita do milho safrinha ou consorciado ao mesmo. Nesse contexto, forrageiras tropicais, como as brachiárias, sendo um exemplo a *Brachiaria ruziensis*, tem sido estudadas em consórcio com o milho safrinha, com bons resultados como opção de cobertura do solo (Debiasi et al, 2009).

No entanto, em sistemas consorciados de produção, as espécies utilizadas estão sujeitas à competição entre si, além da competição naturalmente exercida pelas plantas daninhas, o que torna fundamental planejar corretamente o manejo de herbicidas na área, visando controlar as plantas daninhas e apenas suprimindo parcialmente a forrageira (Jakelaitis et al, 2005). Dentro deste contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar algumas opções de herbicidas pós-emergentes para a cultura do milho safrinha, no controle das plantas daninhas e na seletividade para a *Brachiaria ruziensis* cultivada consorciada.

## Material e métodos

O experimento foi conduzido na Embrapa Soja, em Londrina (PR), em um Latossolo Vermelho Eutroférico, com 74% de argila e 2,4% de matéria orgânica, em 2009, após a colheita da soja.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, com quatro repetições, em um fatorial de 2x14 (com e sem brachiaria x tratamentos químicos, incluindo duas testemunhas, uma com controle manual das plantas daninhas e outra sem controle). Os tratamentos químicos, com os nomes técnicos dos herbicidas e as dosagens utilizadas estão descritos nas tabelas 1 e 2, e correspondem aos seguintes produtos comerciais: atrazina (Atrazinax), atrazina+óleo (Primóleo), mesotrione (Callisto), nicosulfuron (Sanson) e tembotrione (Soberan). Todos os tratamentos com o herbicida tembotrione foram aplicados com adição de Áureo, a 0,5% v/v.

No dia 04/03/09 foi realizada a semeadura das parcelas que continham *Brachiaria ruziensis*, com distribuição a lanço das sementes e posterior incorporação superficial com grade niveladora. Na seqüência, no mesmo dia, foi realizada a semeadura do milho em todo o experimento, com espaçamento entre linhas de 0,90 m e com 7 plantas por metro linear. As parcelas experimentais foram compostas por seis linhas de milho, com dimensão de 5,4x6,0m e área útil de 14,4m<sup>2</sup>.

Antes da aplicação dos herbicidas foi feito a contagem do número de plantas daninhas e de *Brachiaria ruziensis*, utilizando-se o quadrado de ferro de 0,5 x 0,5 m, em quatro amostragens aleatórias, totalizando 1,0 m<sup>2</sup> amostrado por parcela.

As aplicações foram realizadas com pulverizador costal à pressão constante, mantida por CO<sub>2</sub> comprimido, de 276 kPa, equipado com barra de 3,0m de largura e seis bicos de jato plano DG 11002, distanciados em 0,5 m, com volume de pulverização equivalente a 190 L ha<sup>-1</sup>. As condições climáticas estavam satisfatórias, com a temperatura entre de 21,9 e 23,9°C, a umidade relativa entre 58 e 69% e com o vento máximo de 4,9 km h<sup>-1</sup>. O milho se encontrava no estágio V4, a brachiaria em início de perfilhamento, assim como as plantas daninhas monocotiledôneas., As dicotiledôneas se encontravam com 2 a 6 folhas verdadeiras.

O controle das plantas daninhas foi avaliado visualmente, aos 7, 14, 28 e 42 dias após a aplicação (DAA), utilizando a escala percentual, onde zero (0%) representou nenhum controle e 100% representou o controle total (ALAM, 1974).

A seletividade para a cultura do milho safrinha foi avaliada visualmente aos 7, 14, 28 e 42 DAA, utilizando a escala percentual, onde zero (0%) representou nenhuma injúria e 100% representou a morte de plantas (ALAM, 1974). Outro fator avaliado foi a produtividade, através da colheita da área útil das parcelas.

A seletividade para a *Brachiaria ruziensis* também foi avaliada visualmente, nas mesmas épocas do milho, além da medição da biomassa seca total, coletando-se as plantas em 1,0 m<sup>2</sup> de cada parcela na época da colheita da cultura, com o uso do quadrado de ferro de 0,5 x 0,5 m, em quatro amostragens aleatórias, com posterior secagem e pesagem em balança de precisão.

Os resultados obtidos em todos os parâmetros foram submetidos à análise de variância pelo teste F, sendo as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância.

## Resultados e discussão

A flora infestante do experimento foi composta por uma população de 28,4 plantas daninhas m<sup>-2</sup>, onde as principais espécies presentes foram: *Ageratum conyzoides*, *Amaranthus* sp., *Commelina benghalensis*, *Raphanus raphanistrum* e *Richardia brasiliensis*. Todos os tratamentos de herbicidas proporcionaram controle acima de 80% das plantas daninhas aos 14 dias após a aplicação dos produtos (DAA), com aumento do índice de controle na avaliação aos 28 DAA, com exceção das aplicações

isoladas de atrazina+óleo, que tiveram o controle diminuído, conforme pode ser observado na tabela 1, principalmente pelo rebrote das plantas de *Commelina benghalensis*.

**Tabela 1.** Porcentagem de controle de plantas daninhas (P. D.) e de *Brachiaria ruziziensis* (BRARU) aos 14 e 28 dias após a aplicação dos herbicidas (DAA), e biomassa seca da *Brachiaria ruziziensis* (BMS-BRARU) no período de colheita do milho safrinha. Londrina, PR. 2009.

Tratamentos	Dose (g ha <sup>-1</sup> )	Controle P. D. (%)		Controle BRARU (%)		BMS-BRARU (kg ha <sup>-1</sup> )
		14 DAA	28 DAA	14 DAA	28 DAA	
Mesotrione + (Atrazina+Óleo)	60 + 800	86,7 b	90,0 b	12,5 c	5,0 e	4.919,6 a
Mesotrione + (Atrazina+Óleo)	90 + 800	95,0 a	99,0 a	16,2 c	7,5 d	4.116,4 a
Mesotrione + (Atrazina+Óleo)	120 + 800	83,7 b	88,7 b	18,7 c	15,0 c	2.961,8 b
Mesotrione + (Atrazina+Óleo)	60 + 1200	90,0 b	90,7 b	13,7 c	7,5 d	2.861,4 b
(Atrazina+Óleo)	800	80,0 b	76,2 c	2,5 d	2,5 e	6.024,1 a
(Atrazina+Óleo)	1200	85,0 b	80,0 c	3,7 d	3,0 e	5.582,3 a
Tembotrione	75,6	90,2 b	91,2 b	88,7 a	86,2 a	753,0 b
Tembotrione	100,8	91,0 b	95,0 a	86,2 a	91,7 a	461,8 b
Tembotrione + Atrazina	50,4 + 1000	93,7 a	94,7 a	85,0 a	86,2 a	893,5 b
Tembotrione + Atrazina	75,6 + 1000	98,2 a	98,2 a	91,2 a	90,5 a	240,9 b
Nicosulfuron + (Atrazina+Óleo)	16 + 800	85,0 b	90,0 b	55,0 b	81,2 b	1.355,4 b
Nicosulfuron + (Atrazina+Óleo)	20 + 800	88,7 b	94,5 a	58,7 b	80,0 b	833,3 b
Testemunha capinada	-	100,0 a	100,0 a	0,0 d	0,0 e	6.255,0 a
Testemunha sem capina	-	0,0 c	0,0 d	0,0 d	0,0 e	6.074,3 a
C. V. (%)		8,55	6,29	16,23	11,90	79,56

<sup>1</sup>Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância.

Os resultados de fitotoxicidade para a *Brachiaria ruziziensis* (BRARU) também estão na tabela 1. Aos 14 DAA, os tratamentos com a mistura formulada isolada de atrazina+óleo, tanto a 800 como a 1200 g ha<sup>-1</sup>, compuseram o grupo de herbicidas mais seletivos para a BRARU, não se diferenciando dos tratamentos sem controle químico. Na seqüência, com fitotoxicidade entre 12,5 e 18,7%, aparece o grupo formado pelos tratamentos da associação de mesotrione+(atrazina+óleo). As associações de nicosulfuron+(atrazina+óleo), nas doses de 16+800 e 20+800, com índices de 55 e 58,7%, respectivamente, formaram o grupo de tratamentos que ficou imediatamente inferior ao grupo que proporcionou a menor seletividade para a BRARU, que foi composto pela aplicação isolada de tembotrione ou nas suas associações com atrazina, cuja fitotoxicidade ficou entre 85 e 91,2%.

Na avaliação aos 28 DAA os tratamentos mais seletivos permaneceram os mesmos, composto pelas aplicações isoladas de atrazina+óleo, ou nas suas associações com mesotrione. Os tratamentos contendo o herbicida tembotrione isolado, ou em associação com atrazina, continuou formando o grupo menos seletivo para a BRARU, onde os principais sintomas foram de despigmentação das folhas (esbranquiçamento), que é típico dos inibidores da síntese de carotenos, gerando posterior necrose dos tecidos foliares, além da diminuição do crescimento e, em alguns casos, morte das gemas de crescimento. Os sintomas nas plantas de BRARU proporcionados pelos tratamentos com nicosulfuron, que foram de clorose foliar e redução do crescimento das plantas de BRARU, aumentaram para índices entre 80 e 81,2%, considerados elevados, ficando estes herbicidas no segundo grupo de maior fitotoxicidade.

Os resultados da biomassa seca da BRARU mostraram que os dois tratamentos de atrazina+óleo, nas doses de 800 e 1200 g ha<sup>-1</sup>, não se diferenciaram dos tratamentos sem aplicação de herbicidas, assim como a associação de mesotrione+(atrazina+óleo), nas doses de 60+800 e 90+800. Todos estes tratamentos proporcionaram a maior produção de biomassa seca de BRARU, entre 4116,4 e 6255,0 kg ha<sup>-1</sup>, sendo portanto, o grupo mais seletivo para esta forrageira. Os demais tratamentos resultaram em um nível inferior de seletividade, mas sem diferenciação final entre os mesmos.

Os resultados da produtividade do milho safrinha estão descritos na tabela 2. Na área sem BRARU, portanto onde houve apenas a presença das plantas daninhas, os dados mostram que as diferenças visuais observadas no controle das infestantes não resultaram em diferença entre os tratamentos químicos. A competição das plantas daninhas também não resultou em diferenças

significativas na produtividade do milho, pois a testemunha capinada e a sem controle não se diferenciaram entre si e nem entre os tratamentos com herbicidas.

**Tabela 2.** Produtividade do milho safrinha, em função da aplicação dos herbicidas para controle de plantas daninhas, com e sem *Brachiaria ruziziensis* (BRARU). Londrina, PR. 2009.

Tratamentos	Dose (g ha <sup>-1</sup> )	Produtividade (kg ha <sup>-1</sup> )	
		Com BRARU	Sem BRARU
Mesotrione + (Atrazina+Óleo)	60 + 800	5.399,9 a A	5.893,4 a A
Mesotrione + (Atrazina+Óleo)	90 + 800	5.702,3 a A	6.281,7 a A
Mesotrione + (Atrazina+Óleo)	120 + 800	5.906,4 a A	5.844,3 a A
Mesotrione + (Atrazina+Óleo)	60 + 1200	6.193,3 a A	6.233,4 a A
(Atrazina+Óleo)	800	5.792,7 a A	5.929,1 a A
(Atrazina+Óleo)	1200	5.761,5 a A	6.373,0 a A
Tembotrione	75,6	5.712,6 a A	6.242,6 a A
Tembotrione	100,8	6.287,2 a A	5.900,3 a A
Tembotrione + Atrazina	50,4 + 1000	5.912,6 a A	6.067,2 a A
Tembotrione + Atrazina	75,6 + 1000	6.291,3 a A	5.909,8 a A
Nicosulfuron + (Atrazina+Óleo)	16 + 800	5.852,2 a A	6.166,8 a A
Nicosulfuron + (Atrazina+Óleo)	20 + 800	6.067,7 a A	5.976,2 a A
Testemunha capinada	-	3.565,8 b B	6.523,0 a A
Testemunha sem capina	-	3.396,8 b A	4.601,2 a A
MÉDIA		5.555,9 B	5.995,9 A
C. V. (%)		15,87	

<sup>1</sup>Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância.

Com relação a competição provocada pela BRARU, os resultados mostram que os tratamentos sem controle da forrageira resultaram em menores produtividades na cultura do milho, sendo a média dos tratamentos sem BRARU de 5.995,9 kg ha<sup>-1</sup>, contra 5.555,9 kg ha<sup>-1</sup> dos tratamentos com BRARU. A comparação entre o tratamento com controle das plantas daninhas, entre as áreas com e sem presença da forrageira, comprova que a diminuição da produtividade, exclusivamente pela competição com a BRARU, atingiu 45,3%. Apesar das diferenças constatadas na supressão da BRARU pelos herbicidas, não houve diferença de produtividade entre estes tratamentos.

## LITERATURA CITADA

ALAM - ASOCIACION LATINOAMERICANA DE MALEZAS. Recomendaciones sobre unificación de los sistemas de evaluación en ensayos de control de malezas. **ALAM**, v.1, n.1, p.35-38, 1974.

BEUTLER, A. N.; CENTURION, J. F. Compactação do solo no desenvolvimento radicular e na produtividade da soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.39, n.6, p.581-588, 2004.

CONAB – COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira: grãos, décimo levantamento, julho de 2009**. Brasília: CONAB, 2009. 39p.

DEBIASI, H.; FRANCHINI, J. C.; SACOMAN, A.; MENDES, M. R. P.; SILVA, J. R. Uso de forrageiras tropicais em sistemas de sucessão com a soja e sua relação com a qualidade física do solo na região do basalto paranaense. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA, 5., 2009; MERCOSOJA, 2009, Goiânia. **Anais...** Londrina: Embrapa Soja, 2009. 1 CD-ROM.

FRANCHINI, J. C.; SARAIVA, O. F.; DEBIASI, H.; GONÇALVES, S. L. **Contribuição de sistemas de manejo do solo para a produção sustentável da soja**. Londrina: EMBRAPA Soja, 2008. 12 p. (EMBRAPA Soja, Circular Técnica, 58).

JAKELAITIS, A. et al. Influência de herbicidas e de sistemas de semeadura de *Brachiaria brizantha* consorciada com milho. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 23, n. 1, p. 59-67, 2005.

TORRES, E.; SARAIVA, O. F. **Camadas de impedimento mecânico do solo em sistemas agrícolas com a soja**. Londrina: EMBRAPA Soja, 1999. 58 p. (EMBRAPA Soja, Circular Técnica, 23).