

**Herbicidas Pós-emergentes em Milho Safrinha Consorciado com Capim Tanzânia**  
**Gustavo Pavan Mateus<sup>1</sup>, Andréia Cristina Silva Hirata<sup>2</sup>, Neli Cristina Belmiro dos Santos<sup>1</sup> e Wander Luis Barbosa Borges<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios - APTA, Andradina, SP. [gpmateus@apta.sp.gov.br](mailto:gpmateus@apta.sp.gov.br) e [neli@apta.sp.gov.br](mailto:neli@apta.sp.gov.br) <sup>2</sup>APTA, Presidente Prudente, SP. [andreiacs@apta.sp.gov.br](mailto:andreiacs@apta.sp.gov.br) <sup>3</sup>APTA, Votuporanga, SP. [wanderborges@apta.sp.gov.br](mailto:wanderborges@apta.sp.gov.br)

**RESUMO** – Objetivou-se neste trabalho avaliar o consórcio de milho safrinha com capim Tanzânia sob efeito do herbicida atrazine isolado ou combinado com nicosulfuron e tembotrione. O delineamento foi em blocos ao acaso avaliando-se os seguintes tratamentos: 1 - Sem herbicida; 2 - atrazine (1,0 kg i.a. ha<sup>-1</sup>); 3 - atrazine (2,5 kg i.a. ha<sup>-1</sup>); 4 - nicosulfuron (60 g i.a. ha<sup>-1</sup>); 5 - atrazine (1,0 kg i.a. ha<sup>-1</sup>) + nicosulfuron (20 g i.a. ha<sup>-1</sup>); 6 - atrazine (1,0 kg i.a. ha<sup>-1</sup>) + tembotrione (50 g i.a. ha<sup>-1</sup>) + éster metilado de óleo de soja (720 g i.a. ha<sup>-1</sup>); 7 - atrazine (1,0 kg i.a. ha<sup>-1</sup>) + tembotrione (100 g i.a. ha<sup>-1</sup>) + éster metilado de óleo de soja (720 g i.a. ha<sup>-1</sup>). O consórcio do milho com *P. maximum* cv. Tanzânia não interferiu na produtividade do milho. Não houve diferença na massa seca das plantas daninhas. Os tratamentos que mais promoveram redução no acúmulo de massa seca de *P. maximum* cv. Tanzânia em consórcio com o milho foram o nicosulfuron (60 g de i.a. ha<sup>-1</sup>); atrazine (1,0 kg de i.a. ha<sup>-1</sup>) + nicosulfuron (20 g i.a. ha<sup>-1</sup>) e atrazine (1,0 kg i.a. ha<sup>-1</sup>) + tembotrione (100 g i.a. ha<sup>-1</sup>).

**Palavras-chave:** consórcio, *Zea mays*, integração agricultura-pecuária, atrazine, nicosulfuron, tembotrione

### Introdução

O consórcio da cultura do milho com espécies forrageiras tem sido uma prática bastante difundida dentro da integração lavoura-pecuária (JAKELAITIS et al., 2004; FREITAS et al., 2005). Consórcios são sistemas complexos, e a forma como é implantada a cultura associada com a forrageira, a época de estabelecimento, a disposição das plantas e a infestação por plantas daninhas podem influenciar o processo competitivo (JAKELAITIS et al., 2004).

No sistema consorciado o manejo de herbicidas deve ser diferente do monocultivo, uma vez que a forrageira deve permanecer no sistema durante o desenvolvimento da cultura granífera. Em áreas com infestação de plantas daninhas gramíneas verifica-se a necessidade da aplicação de subdoses de herbicidas gramínicidas, como o nicosulfuron ou foramsulfuron + iodosulfuron-methyl, no sentido de maneja-las e reduzir a taxa de crescimento da espécie forrageira (FREITAS et al., 2008). Um estudo de manejo de herbicidas em milho consorciado com *B. brizantha* mostrou que no período de convivência com o milho, depois da colheita deste e após o período de pastejo, *B. brizantha* foi mais produtiva nos tratamentos em que foi aplicado atrazine e na testemunha sem capina, apresentando menor desenvolvimento nas maiores doses de nicosulfuron e foramsulfuron + iodosulfuron methyl sodium (Jakelaitis et al.,

2005). FREITAS et al. (2008) verificaram que a aplicação do foramsulfuron + iodossulfuron-methyl em milho consorciado com *B. brizantha* reduziu a taxa de crescimento da forrageira, sem, no entanto, afetar o rendimento de grãos de milho.

Objetivou-se neste trabalho avaliar o consórcio de milho safrinha com a forrageira *Panicum maximum* cv. Tanzânia sob efeito do herbicida atrazine isolado ou combinado com nicosulfuron e tembotrione.

### Material e Métodos

O trabalho foi conduzido no ano agrícola 2010, em área experimental do Pólo Regional de Desenvolvimento Tecnológico dos Agronegócios do Extremo Oeste, sediado no município de Andradina-SP, localizado na região noroeste do Estado de São Paulo a 379 metros de altitude, latitude 20°55'S e longitude 51°23'W. O clima, segundo a classificação Köppen é tropical quente e úmido com inverno seco. A precipitação média anual é de 1150 mm e a temperatura média anual é de 23°C.

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, com quatro repetições. Os tratamentos consistiram em diferentes manejos de herbicidas no milho consorciado com *P. maximum* cv. Tanzânia: 1 - Sem herbicida; 2- atrazine na dose de 1,0 kg de i.a. ha<sup>-1</sup>; 3- atrazine na dose de 2,5 kg de i.a. ha<sup>-1</sup>; 4- nicosulfuron na dose de 60 g de i.a. ha<sup>-1</sup>; 5- atrazine (1,0 kg de i.a. ha<sup>-1</sup>) + nicosulfuron (20 g de i.a. ha<sup>-1</sup>); 6- atrazine (1,0 kg de i.a. ha<sup>-1</sup>) + tembotriona (50 g de i.a. ha<sup>-1</sup>) + éster metilado de óleo de soja (720 g de i.a. ha<sup>-1</sup>); 7- atrazine (1,0 kg de i.a. ha<sup>-1</sup>) + tembotriona (100 g de i.a. ha<sup>-1</sup>) + éster metilado de óleo de soja (720 g de i.a. ha<sup>-1</sup>). A unidade experimental foi constituída por 5 linhas de milho consorciadas com *P. maximum* cv. Tanzânia, de 7 m de comprimento, espaçadas em 0,8 m, perfazendo uma área total de 28 m<sup>2</sup>.

A semeadura do milho, híbrido DKB 390 YG, em consórcio com o *P. maximum* cv. Tanzânia foi realizada no dia 08/02/2010 por meio de semeadora de semeadura direta, modelo SAM 200, com população de aproximadamente 60.000 plantas ha<sup>-1</sup>. Para *P. maximum* cv. Tanzânia adotou-se a quantidade de 2,5 kg de sementes puras viáveis ha<sup>-1</sup> com valor cultural (VC) de 32%. As sementes da forrageira foram acondicionadas no compartimento de sementes miúdas e semeadas no espaçamento entrelinhas de 20 cm e na profundidade de 5 cm, localizando-se desta forma abaixo da semente do milho. A adubação mineral de semeadura correspondeu a aplicação de 350 kg ha<sup>-1</sup> da fórmula 8-28-16. Aos 30 dias após a emergência do milho, procedeu-se a adubação mineral nitrogenada de cobertura (70 kg ha<sup>-1</sup> de N na forma de sulfato de amônio). Os herbicidas

foram aplicados aos 20 dias após a emergência do milho utilizando-se um pulverizador costal pressurizado com CO<sub>2</sub>, utilizando-se volume de calda de 250 L ha<sup>-1</sup>.

Foi avaliada a massa seca das plantas daninhas aos 14 dias após a aplicação. Em 09/06/10 realizou-se a colheita do milho, sendo esta efetuada manualmente, coletando-se todas as espigas na área útil de cada parcela. A seguir, foi realizada a trilha mecânica e determinado o peso dos grãos colhidos, sendo calculada a produtividade de grãos por hectare (13% umidade). Nesta ocasião foram determinados estande final, número de espigas por hectare, índice de espiga, altura de plantas, altura da inserção da espiga, número de grãos por espiga e massa de 100 grãos. Após a colheita do milho para grãos, avaliou-se a produção de massa de matéria seca do *Panicum maximum* cv. Tanzânia com o auxílio de um quadro de amostragem de 1 m<sup>2</sup>, que consistiu da média de duas amostragens aleatórias por parcela, onde todo material coletado foi secado em estufa de circulação forçada de ar à 60°C; em seguida, foi realizada a pesagem e a transformação dos dados em kg ha<sup>-1</sup>.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas através do Teste de Tukey a 5% de probabilidade. Para os dados quantitativos foram realizadas curvas de regressão.

### **Resultados e Discussão**

Na tabela 1 são apresentados os resultados de diâmetro do colmo, altura de inserção da espiga e altura das plantas de milho cultivado em consórcio com *P. maximum* cv. Tanzânia. Houve diferença significativa para o diâmetro do colmo em relação aos manejos com herbicidas. Observou-se que a testemunha não tratada apresentou menor diâmetro do colmo, o que pode ser conseqüência da maior competição interespecífica com a forrageira e plantas daninhas. Em relação à altura de inserção da espiga e das plantas de milho não foram observadas diferenças entre os tratamentos. Todavia, Freitas et al. (2008) também não verificaram diferença significativa na altura das plantas de milho consorciadas com *B. brizantha* na presença e ausência do herbicida foramsulfurom + iodosulfuron methyl.

Em relação ao estande (tabela 2), não houve diferença significativa entre os tratamentos, evidenciando que o consórcio, assim como os tratamentos com herbicidas não prejudicaram o estabelecimento da cultura. Os componentes de produção número de espigas e número de grãos (tabela 2) também não foram influenciados pelos tratamentos. Todavia, o peso de 100 grãos foi maior no tratamento com atrazine (1,0 kg

ha<sup>-1</sup>) + tembotrione (100 g ha<sup>-1</sup>) + Adjuvante (720g ha<sup>-1</sup>), embora não tenha interferido na produtividade final.

A produtividade do milho não foi influenciada pelos tratamentos. Os trabalhos encontrados na literatura evidenciam que a produtividade de grãos do milho pode ou não ser alterada pelo consórcio com forrageiras. De acordo com Jakelaitis et al. (2005) é necessário o uso de subdoses das sulfoniluréias em mistura com atrazine, visando manter a eficiência de controle sobre as espécies que conviveram com o milho sem alterar o estado nutricional e o rendimento de grãos da cultura e permitindo, após sua colheita mecânica, a produção de forragem. Freitas et al. (2008) verificaram que a forrageira *B. brizantha*, cultivada nas entrelinhas do milho, não afetou o rendimento desta cultura, com o consórcio implantado em semeadura simultânea. A aplicação da mistura comercial de foramsulfuron + iodossulfuron-methyl reduziu o desenvolvimento de *B. brizantha* sem influenciar a produção do milho. Para milho safrinha Ceccon et al. (2010) ressalta que na ausência ou em baixas populações de plantas daninhas, é dispensável a aplicação de herbicidas, tendo em vista a maior produção de palha pela braquiária sem reduzir significativamente o rendimento de grãos de milho. Ressalte-se que, em todos os tratamentos, os valores de produtividade de grãos da cultura do milho foram baixos. Isto pode ser associado à baixa precipitação pluvial durante a condução do experimento foi menor que a requerida pela cultura que é de um mínimo de 350 a 500 mm. Em relação à massa seca das plantas de milho, avaliada aos 55 dias após a aplicação, não foram observadas diferenças significativas entre os manejos de herbicidas (tabela 3). Em milho para silagem consorciado com *B. brizantha* com diferentes arranjos de semeadura e manejos com atrazine e nicosulfuron, Freitas et al. (2005) também não verificaram diferenças na massa seca do milho.

Na figura 1 pode ser visualizado o acúmulo de massa seca de *P. maximum* cv. Tanzânia aos 0, 13, 55 e 92 dias após a aplicação dos herbicidas. Na testemunha sem herbicida observou-se maior acúmulo de massa seca da forrageira, seguida por atrazine isolada na menor dose. A mistura de atrazine com tembotrione diferiu em relação às doses, evidenciando que a dose de 100 g ha<sup>-1</sup> de tembotrione foi mais efetiva na redução da massa seca do *P. maximum* cv. Tanzânia em relação à 50 g ha<sup>-1</sup>, todavia a menor dose seria mais adequada para manutenção de maior quantidade de palha no sistema.

Ceccon et al. (2010) verificaram que o rendimento total de massa e de colmos velhos de *B. ruziziensis* consorciada com milho foram afetados pelos herbicidas, porém o nicosulfuron (16 g i.a. ha<sup>-1</sup>) ocasionou reduções na massa seca da forrageira

significativamente maiores que as do atrazine e mesotrione. Esses dados corroboram aos do presente trabalho, onde se observou que o nicosulfuron, na maior dose (60 g i.a. ha<sup>-1</sup>), foi o tratamento que apresentou maior redução de massa seca de *P. maximum* cv. Tanzânia. Aos 92 dias após a aplicação, os tratamentos que mais reduziram a massa seca da forrageira foram nicosulfuron (60 g i.a. ha<sup>-1</sup>) e as misturas de atrazine (1,0 kg i.a. ha<sup>-1</sup>) + nicosulfuron (20 g i.a. ha<sup>-1</sup>) e atrazine (1,0 kg i.a. ha<sup>-1</sup>) + tembotrione (100 g i.a. ha<sup>-1</sup>) + éster metilado de óleo de soja (720 g i.a. ha<sup>-1</sup>). Esses tratamentos reduziram cerca de 50% do acúmulo de massa seca da forrageira em relação à testemunha sem herbicida.

### Conclusões

Em baixa infestação de plantas daninhas, *P. maximum* cv. Tanzânia consorciado com milho não interfere na produtividade da cultura.

A mistura atrazine (1,0 kg i.a. ha<sup>-1</sup>) + tembotrione (50 g i.a. ha<sup>-1</sup>) + éster metilado de óleo de soja (720 g i.a. ha<sup>-1</sup>) reduz o acúmulo de massa seca de *Panicum maximum* cv. Tanzânia consorciada com milho, contudo, mantém palha suficiente da forrageira para implementação do plantio direto.

### Literatura Citada

- CECCON, G.; MATOSO, A.O.; NETO NETO, A.L.; PALOMBO, L. Uso de herbicidas no consórcio de milho safrinha com *Brachiaria ruziziensis*. *Planta Daninha*, v.28, n.2, p.359-364, 2010.
- FREITAS, F.C.L.; FERRERIA, L.R.; FERREIRA, F.A.; SANTOS, M.V.; AGNES, E.L.; CARDOSO, A.A.; JAKELAITIS, A. Formação de pastagem via consórcio de *Brachiaria brizantha* com o milho para silagem no sistema plantio direto. *Planta Daninha*, Viçosa, v.23, p.49-58, 2005.
- FREITAS, F.C.L.; SANTOS, M.V.; MACHADO, A.F. L.; FERREIRA, L.R.; FREITAS, M.A.M.; SILVA, M.G.O. Comportamento de cultivares de milho no consórcio com *Brachiaria brizantha* na presença e ausência de foramsulfuron + iodossulfuron-methyl para o manejo da forrageira. *Planta Daninha*, v.26, n.1, p.215-221, 2008.
- JAKELAITIS, A., SILVA, A.A., FERREIRA, L.R., SILVA, A.F. e FREITAS, F.C.L. Manejo de plantas daninhas no consórcio de milho com capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*). *Planta Daninha*, v. 22, n. 4, p. 553-560, 2004.
- JAKELAITIS, A.; SILVA, A.A.; FERREIRA, L.R.; SILVA, A.F.; PEREIRA, J.L.; VIANA, R.G. Efeitos de herbicidas no consórcio de milho com *Brachiaria brizantha*. *Planta daninha*, v.23, n.1 p. 69-78, 2005.

**Tabela 1.** Valores médios do diâmetro do colmo, altura de inserção da espiga e das plantas de milho consorciado com *Panicum maximum* cv. Tanzânia sob efeito de herbicidas pós-emergentes.

	Diâmetro do colmo	Altura inserção da espiga	Altura das plantas
	cm		
Atrazine (1,0 kg ha <sup>-1</sup> )	1,05 A	16,2 A	1,82 A
Atrazine (2,5 kg ha <sup>-1</sup> )	1,04 A	15,7 A	1,84 A
Nicosulfuron (60 g ha <sup>-1</sup> )	1,00 AB	16,2 A	1,79 A
Atrazine (1,0 kg ha <sup>-1</sup> ) + Nicosulfuron (20 g ha <sup>-1</sup> )	1,00 AB	15,2 A	1,74 A
Atrazine (1,0 kg ha <sup>-1</sup> ) + tembotriona (50 g ha <sup>-1</sup> ) + Adjuvante <sup>1</sup> (720g ha <sup>-1</sup> )	1,00 AB	13,8 A	1,68 A
Atrazine (1,0 kg ha <sup>-1</sup> ) + tembotriona (100 g ha <sup>-1</sup> ) + Adjuvante <sup>1</sup> (720g ha <sup>-1</sup> )	0,97 AB	15,2 A	1,71 A
Testemunha sem controle	0,93 B	14,2 A	1,67 A

<sup>1</sup> Éster metilado de óleo de soja

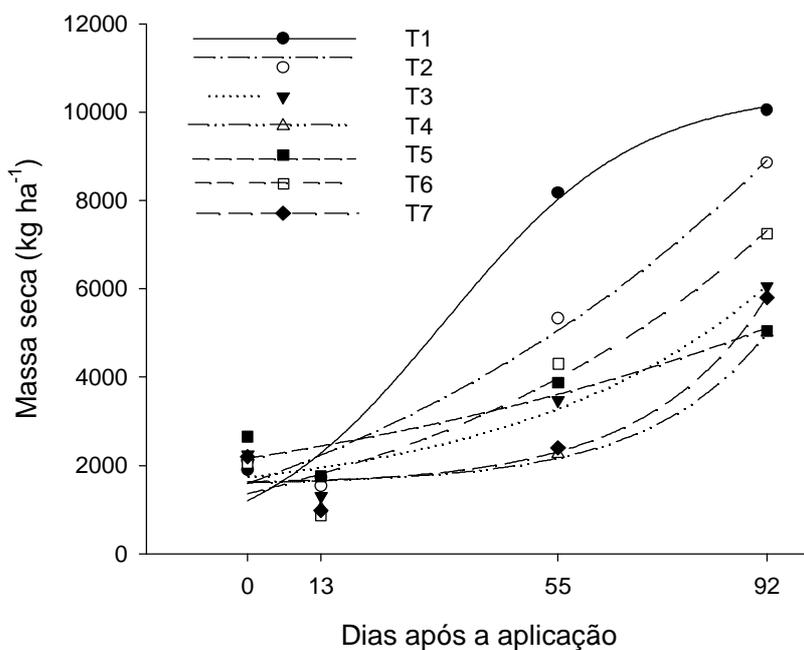
Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem significativamente pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

**Tabela 2.** Valores médios do estande, número de espigas e de grãos na espiga, massa de 100 grãos e produtividade de milho consorciado com *Panicum maximum* cv. Tanzânia sob efeito de herbicidas pós-emergentes.

	Estande	Número de espigas	Número de grãos	Massa de 100 grãos	Produtividade
	pls ha <sup>-1</sup>			g	kg ha <sup>-1</sup>
Atrazine (1,0 kg ha <sup>-1</sup> )	57.812 A	59.375 A	451,4 A	14,6 AB	2.824,2 A
Atrazine (2,5 kg ha <sup>-1</sup> )	60.937 A	57.031 A	437,5 A	13,8 B	2.378,9 A
Nicosulfuron (60 g ha <sup>-1</sup> )	53.906 A	55.469 A	427,0 A	18,3 AB	2.578,1 A
Atrazine (1,0 kg ha <sup>-1</sup> ) + Nicosulfuron (20 g ha <sup>-1</sup> )	59.375 A	53.125 A	385,2 A	16,7 AB	1.992,2 A
Atrazine (1,0 kg ha <sup>-1</sup> ) + tembotriona (50 g ha <sup>-1</sup> ) + Adjuvante <sup>1</sup> (720g ha <sup>-1</sup> )	55.469 A	57.031 A	400,9 A	18,3 AB	2.609,4 A
Atrazine (1,0 kg ha <sup>-1</sup> ) + tembotriona (100 g ha <sup>-1</sup> ) + Adjuvante <sup>1</sup> (720g ha <sup>-1</sup> )	57.812 A	61.719 A	364,8 A	19,2 A	2.265,6 A
Testemunha sem controle	55.469 A	55.469 A	399,7 A	14,3 AB	2.382,8 A

**Tabela 3.** Massa seca das plantas de milho consorciadas com *Panicum maximum* cv. Tanzânia, em função de manejos com herbicidas, aos 55 dias após a aplicação.

Manejos	Massa seca das plantas de milho Kg ha <sup>-1</sup>
Atrazine (1,0 kg ha <sup>-1</sup> )	6.825 A
Atrazine (2,5 kg ha <sup>-1</sup> )	6.800 A
Nicosulfuron (60 g ha <sup>-1</sup> )	7.950 A
Atrazine (1,0 kg ha <sup>-1</sup> ) + Nicosulfuron (20 g ha <sup>-1</sup> )	6.475 A
Atrazine (1,0 kg ha <sup>-1</sup> ) + tembotriona (50 g ha <sup>-1</sup> ) + Adjuvante <sup>1</sup> (720g ha <sup>-1</sup> )	6.250 A
Atrazine (1,0 kg ha <sup>-1</sup> ) + tembotriona (100 g ha <sup>-1</sup> ) + Adjuvante <sup>1</sup> (720g ha <sup>-1</sup> )	6.225 A
Testemunha sem controle	5.325 A



**Figura 1.** Massa seca de *Panicum maximum* cv. Tanzânia em consórcio com milho em diferentes épocas após a aplicação de tratamentos herbicidas. (T1 -  $Y=10470,3807 / (1 + \exp(-(x - 34,7784) / 17,0342))$ ); T2 -  $Y=-2552,1759 + 4144,3306 \exp^{0,0111x}$ ; T3 -  $Y=-1080,2323 + 659,8415 \exp^{0,0220x}$ ; T4 -  $Y=1591,7008 + 40,9253 \exp^{0,0481x}$ ; T5 -  $Y=87,3629 + 2074,3628 \exp^{0,0096x}$ ; T6 -  $Y=-857,224 + 2216,2717 \exp^{0,0142x}$ ; T7 -  $Y=1545,497 + 59,2588 \exp^{0,0465x}$ )  
T1 - Sem herbicida; T2- atrazina 1,0 kg de i.a. ha<sup>-1</sup>; T3- atrazina 2,5 kg de i.a. ha<sup>-1</sup>; T4- nicosulfuron 60 g de i.a. ha<sup>-1</sup>; T5- atrazina (1,0 kg de i.a. ha<sup>-1</sup>) + nicosulfuron (20 g de i.a. ha<sup>-1</sup>); T6- atrazina (1,0 kg de i.a. ha<sup>-1</sup>) + tembotriona (50 g de i.a. ha<sup>-1</sup>) + éster metilado de óleo de soja (720 g de i.a. ha<sup>-1</sup>); T7- atrazina (1,0 kg de i.a. ha<sup>-1</sup>) + tembotriona(100 g de i.a. ha<sup>-1</sup>) + éster metilado de óleo de soja (720 g de i.a. ha<sup>-1</sup>)