

AVALIAÇÃO DO HERBICIDA MESOTRIONE EM MISTURA EM TANQUE COM INIBIDORES DO FOTOSISTEMA II E ALS NO CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DA CANA-DE-AÇÚCAR EM DIFERENTES MODALIDADES DE APLICAÇÃO

Marcio Rodrigues¹, Michel Alex Raimondi¹, Rodrigo Bueno Ribeiro¹, André Augusto Pazinato da Silva², Ricardo André Kloster Karpinski², Carlos Rafael Brandalize Soares², Ricardo Ângelo Deparis Pivatto², Enelise Osco Helvig² e Cleber Daniel de Goes Maciel^{2*}

¹Universidade Estadual de Maringá - UEM, Departamento de Ciências Agrônômicas, Campus de Umuarama. Estrada da Paca s/n, CEP: 87.500-000. Bairro São Cristóvão, Umuarama, PR.

E-mail: marciozrodrigues@yahoo.com.br, michelraimondi@hotmail.com,

²Universidade Estadual do Centro Oeste - UNICENTRO, Departamento de Agronomia, Campus de Guarapuava.

Rua Simeão Camargo Varela de Sá, 03, CEP: 85.040-080, Guarapuava, PR. E-mail:

andre pazinato0@gmail.com, ra-karpinski@hotmail.com, rafael_soares2@hotmail.com, pivatto07@gmail.com, ene_osco@hotmail.com, cmaciel@unicentro.br <autor para correspondência>

*RESUMO: Com objetivo de avaliar a eficiência do herbicida mesotrione em mistura em tanque com inibidores de fotossistema II e de ALS na cultura da cana-de-açúcar, três experimentos foram conduzidos a campo no Município de Paraguaçu Paulista/SP, em solo de textura arenosa, utilizando-se a variedade RB 83-5486 (cana planta de ano e meio). Nos experimentos foram avaliados o controle das espécies *Brachiaria decumbens* (BRADC), *Digitaria horizontalis* (DIGHO), *Ipomoea grandifolia* (IAOGR) e *Sida rhombifolia* (SIDRH) em pré e pós-emergência (inicial e tardia), através de 11 tratamentos com 4 repetições, constituídos por: mesotrione (120 g i.a. ha⁻¹); diuron + hexazinone (936+264 g i.a. ha⁻¹); ametryn (2000 g i.a. ha⁻¹); metribuzin (1440 g i.a. ha⁻¹); trifloxysulfuron-sodium + ametryn (32,4+1280 g i.a. ha⁻¹); mesotrione + diuron + hexazinone (120+936+264 g i.a. ha⁻¹); mesotrione + metribuzin (120+1440 g i.a. ha⁻¹); mesotrione + ametryn (120+2000 g i.a. ha⁻¹); mesotrione + trifloxysulfuron-sodium+ametryn (120+32,4+1280 g i.a. ha⁻¹); testemunhas sem capina e capinada. As misturas em tanque de mesotrione com metribuzin e ametryn, mostraram-se viáveis para o controle da infestação e seletividade da cana-de-açúcar em aplicações de pré-emergência e pós-emergência inicial. Mesotrione em mistura com metribuzin, diuron+hexazinone, trifloxysulfuron-sodium+ametryn e ametryn, apresentaram-se com elevado potencial sinérgico no controle das espécies BRADC, DIGHO e IAOGR, em aplicações de pós-emergência tardia. As interações de mesotrione com metribuzin; diuron+hexazinone; trifloxysulfuron-sodium+ametryn e ametryn, na referida seqüência decrescente, mostraram-se não seletivas para o uso em pós-emergência tardia.*

PALAVRAS CHAVE: Saccharum spp., eficácia, fitointoxicação, mecanismo de ação.

ASSESSMENT HERBICIDE MESOTRIONE MIXTURE IN THE TANK WITH INHIBITORS PHOTOSYSTEM II AND SHE IN PLANT CONTROL IN WEED CULTURE IN DIFFERENT SUGAR CANE -DE- APPLICATION PROCEDURES

*ABSTRACT - With the objective of evaluating mesotrione herbicide efficiency in tank mixture with photosystem II and ALS inhibitors, in sugar cane crop, three experiments were conducted in field conditions at Paraguaçu Paulista Municipal district, São Paulo State, in sandy texture soil, by using RB 83-5486 cultivar (sugar cane plant year and half year). In the experiments it was appraised the control of *Brachiaria decumbens* (BRADC), *Digitaria horizontalis* (DIGHO), *Ipomoea grandifolia* (IAOGR) and *Sida rhombifolia* (SIDRH) species in pre and post-emergence (initial and late), through 11 treatments with 4 replications, constituted by: mesotrione (120 g ha⁻¹); diuron + hexazinone (936+264 g ha⁻¹); ametryn*

(2000 g ha⁻¹); metribuzin (1440 g ha⁻¹); trifloxysulfuron-sodium + ametryn (32,4+1280 ha⁻¹); mesotrione + diuron + hexazinone (120+936+264 g ha⁻¹); mesotrione + metribuzin (120+1440 g ha⁻¹); mesotrione + ametryn (120+2000 g ha⁻¹); mesotrione + trifloxysulfuron-sodium+ametryn (120+32,4+1280 g ha⁻¹); and checks with and without weeding. Mesotrione tank mixtures with metribuzin and ametryn, showed viable for weeds control and sugarcane selectivity in pre-emergence and initial post-emergence applications. Mesotrione in mixture with metribuzin, diuron+hexazinone, trifloxysulfuron-sodium+ametryn and ametryn, presented high synergistic potential in controlling BRADC, DIGHO and LAOGR species, in late post emergence applications. Mesotrione interactions with metribuzin; diuron+hexazinone; trifloxysulfuron-sodium+ametryn and ametryn, in the referred decreasing sequence, were not selective for using in late post emergence.

KEY WORDS: sugarcane, efficiency, selectivity, action mechanism.

INTRODUÇÃO

Para a cultura da cana-de-açúcar a presença de plantas infestantes durante o seu ciclo de desenvolvimento é um dos fatores que mais repercute na sua produção. De acordo com Kuva et al. (2003), a ausência de controle de plantas infestantes durante todo o ciclo da cultura promove redução de até 40% na produtividade final. Estima-se que, para o agroecossistema da cana-de-açúcar das diversas regiões produtoras do mundo, cerca de 1000 espécies de plantas infestantes estão relacionadas (Arévalo, 1979). Portanto, as condições microclimáticas e de manejo predominantes nos canaviais, favorecem ao desenvolvimento de plantas daninhas específicas, com características peculiares (Durigan, 1991).

Resultados obtidos em estudos de períodos críticos de competição indicam situações distintas nas relações entre a cana-de-açúcar e as plantas daninhas. Sendo assim, importante determinar entre os diferentes métodos de controle, o mais eficaz e que vise menor tempo de interferência das plantas infestantes à cultura. Segundo Victória Filho (2003) e Karan et al. (2004), o controle químico é atualmente o mais utilizado, por apresentar características de ação rápida e eficaz para uma ampla gama de espécies de plantas daninhas, além de ser seletivo às plantas cultivadas e de possibilitar alta operacionalidade a grandes áreas.

Procópio et al. (2003) mencionam que a mistura de herbicidas, entre outras vantagens, proporciona o aumento do número de espécies controladas dentro do complexo florístico daninho e, em determinadas situações bastante comum na cultura da cana-de-açúcar, possibilita o controle da planta daninha em estágio superior ao convencional para a aplicação.

Mesotrione é um inibidor da síntese de carotenóides, através da interferência na atividade da enzima HPPD (4-hidroxifenilpiruvato-dioxigenase) nos cloroplastos, pertencente ao grupo químico das Tricetonas, seletivo à cultura do milho e eficiente no controle em pós-emergência de plantas daninhas de folhas largas anuais e gramíneas (Bradley et al., 2002;

Johnson et al., 2002; Kewin et al., 2003). Os sintomas fitotóxicos observados envolvem o branqueamento das plantas sensíveis com posterior necrose e morte dos tecidos vegetais em cerca de 1 a 2 semanas (Lee, 1997). Bradley et al. (2002) relata que os efeitos sobre o milho decorrentes da aplicação de mesotrione, aparecem apenas nas folhas em que o produto é depositado, sendo que as folhas expandidas após a aplicação não sofrem mais os efeitos do produto e que o nível de injúria não afeta o rendimento de grãos. Entretanto, na busca de um maior espectro de controle, Bradley (2002) e Kewin (2003) relatam que a associação de mesotrione com atrazina, dicamba, 2,4-D e inibidores de ALS, proporciona controle superior ao da aplicação isolada destes herbicidas. Bachiega & Soares (2002), Schumm et al. (2004), Vidal & Portes (2004) observaram efeitos sinérgicos no controle de plantas daninhas anuais através da mistura em tanque de mesotrione com atrazine.

Desta forma, o trabalho teve como objetivo avaliar o potencial de sinergismo do herbicida mesotrione em misturas em tanque com inibidores do fotossistema II, no controle de plantas daninhas na cana-de-açúcar em aplicação de pré e pós-emergência inicial e tardia.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido através de três experimentos durante a safra de 2005/06, no Município de Paraguaçu Paulista/SP, utilizando-se a variedade RB 835486, em espaçamento de 1,4 m e condição de cana planta. O solo da área experimental foi classificado como LATOSSOLO distroférico com textura arenosa, sendo constituído por 84,1% de areia total, 11,1% de argila e 4,8% de silte, e apresentava com características químicas pH (CaCl₂) = 5,6; M.O. (g/dm³) = 16,0; P (g/dm³) = 21,9; H+Al, K, Ca, Mg, SB, CTC (mmol_c/dm³) = 15,9, 0,8, 11,3, 7,4, 19,6 e 35,4, respectivamente, e V% 55.

Nos experimentos foi avaliado o desempenho da aplicação de herbicidas em pré e pós-emergência inicial e tardia da cultura da cana-de-açúcar e das plantas daninhas *Brachiaria decumbens* (BRADC), *Digitaria horizontalis* (DIGHO), *Ipomoea grandifolia* (IAOGR) e *Sida rhombifolia* (SIDHR). Os experimentos foram dispostos em delineamento experimental de blocos casualizados com 11 tratamentos e 4 repetições, sendo as parcelas constituídas por quatro linhas da cultura e dimensão de 5,6 x 5,0 m (28,0 m²). Os tratamentos estudados foram representados pelos herbicidas isolados ou em mistura em tanque: mesotrione (120 g i.a. ha⁻¹); diuron+hexazinone (936+264 g.i.a. ha⁻¹); ametryn (2000 g i.a. ha⁻¹); metribuzin (1440 g i.a. ha⁻¹); trifloxysulfuron-sodium + ametryn (32,4+1280 g i.a. ha⁻¹); mesotrione + diuron + hexazinone (120+936+264 g i.a. ha⁻¹); mesotrione + metribuzin (120+1440 g i.a. ha⁻¹); mesotrione + ametryn (120+2000 g i.a. ha⁻¹); mesotrione +

trifloxysulfuron-sodium+ametryn (120+32,4+1280 g i.a. ha⁻¹) e testemunhas sem capina e capinada. Nos tratamentos de pós-emergência, os tratamentos foram aplicados com óleo mineral Assist[®] na quantidade de 0,5% v/v.

As aplicações dos tratamentos foram efetuadas nas condições de aplicação em pré-emergência, pós-emergência inicial e pós-emergência tardia, respectivamente. Na aplicação de pós-emergência inicial as plantas daninhas encontravam-se em estágio de desenvolvimento de plântulas (BRADC = 6 folhas e 1-2 perfilhos; DIGHO = 5 folhas a 1 perfilho; IAOGR = 2-3 folhas e SIDHR = 2-4 folhas) a cultura da cana-de-açúcar com aproximadamente 15-20 cm de altura. Na aplicação de pós-emergência tardia as espécies de plantas daninhas BRADC e DIGHO encontravam-se perfilhadas (14-20 perfilhos), as dicotiledôneas com 10 a 20 cm de comprimento e a cana-de-açúcar com 40-50 cm de altura.

As pulverizações dos experimentos foram desenvolvidas no final da tarde, utilizando-se um pulverizador costal pressurizado a CO₂, equipado com quatro pontas XR 110.02 VS mantido a pressão constante e com consumo de calda de 200 L ha⁻¹. Por ocasião das pulverizações, o solo encontrava-se úmido e as condições climáticas monitoradas através de um anemômetro digital, onde foram registradas para as aplicações em pré e pós-emergência inicial e tardia temperaturas de 30,1, 28,4 e 26,5°C, umidade relativa do ar: 70,3, 63,5 e 71,4% e velocidade dos ventos de 0,2, 1,6 e 2,3 km h⁻¹, respectivamente. Na Figura 1 encontram-se os dados climatológicos referentes ao período de condução dos experimentos.

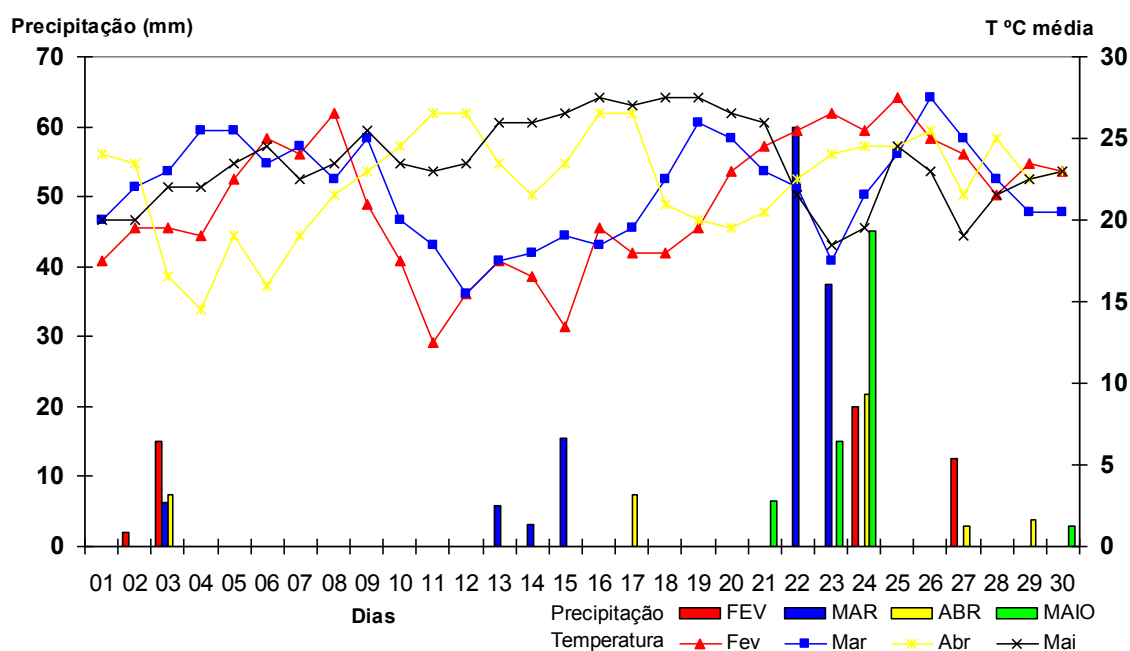


Figura 1. Dados climatológicos de médias diárias no período referente à condução dos experimentos. Paraguaçu Paulista/SP, 2006.

Nos experimentos foram efetuadas avaliações visuais (%) dos níveis de seletividade da cultura cana-de-açúcar em relação as possíveis injúrias de fitointoxicação causados pelos tratamentos herbicidas, assim como para o controle das plantas daninhas. Nas avaliações de controle da infestação “0%” correspondeu a “ausência de dano” e “100%” a “morte” da cultura ou planta daninha, sendo considerado com eficiente o tratamento que apresentar baixa porcentagem de fitointoxicação e controle superior a 80% para as infestantes estudadas (Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas, 1995). Outros parâmetros culturais avaliados foram: altura das plantas (folha +1), número de perfilhos em 2 metros lineares e produtividade da cultura ($t\ h^{-1}$).

Os dados dos experimentos foram submetidos à análise de variância pelo teste F e analisados segundo o modelo proposto por Flint et al. (1988), que oferece tratamento estatístico ao método de Colby (Colby, 1967), através de teste t (Fisher LSD 5%) de significância de contrastes dois por dois. A equação usada para o cálculo da resposta esperada na interação do mesotrione com outros herbicidas foi:

$$E = 100 - [((100 - X) * (100 - Y))/100]$$

Onde “E” representa a redução de crescimento esperada, indicado como porcentagem de controle, X e Y indicam a redução de crescimento como a porcentagem de controle dos herbicidas aplicados isoladamente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados descritos na Tabela 1, pode-se observar que a variedade de cana-de-açúcar RB 835486 submetida à aplicação em pré-emergência de mesotrione, e dos demais herbicidas estudados, isolados ou em misturas em tanque, apresentou níveis aceitáveis de fitointoxicação nas avaliações até os 20 dias após emergência da cultura (DAE), sendo estes inferiores a 11% de injúrias. Os resultados da interação das misturas de mesotrione ($120\ g\ ha^{-1}$) com diuron+hexazinone ($936 + 264\ g\ ha^{-1}$) e trifloxysulfuron-sodium+ametryn ($32,4 + 1280\ g\ ha^{-1}$) foram apenas aditivos a variável fitointoxicação, ou seja, não houve diferenças significativas entre os sintomas obtidos e os sintomas esperados através da equação de Colby (1967). Entretanto, aos 20 DAE, a interação de mesotrione com os herbicidas ametryn, trifloxysulfuron-sodium+ametryn e diuron + hexazinone mostrou-se antagônica, sendo o resultado obtido menor que o esperado pela equação de Colby. Esta resposta é um aspecto favorável à seletividade da cultura, indicando ter sido menor a intensidade e persistência das injúrias em um curto período de tempo.

Tabela 1. Fitointoxicação (%) observada e esperada (Colby) da cultura da cana-de-açúcar aos 10, 20 e 30 DAE, para os tratamentos submetidos à aplicação em pré-emergência. Paraguaçu Paulista/SP, 2006.

Tratamentos	Dosagem (g i.a. ha ⁻¹)	10 DAE	Colby	20 DAE	Colby	30 DAE	Colby
1. MESO	120	5,3	-	3,0	-	0,0	-
2. DIURO + HEXA	936 + 264	13,8	-	4,0	-	0,0	-
3. METR	1440	0,0	-	0,0	-	0,0	-
4. AMET	2000	5,0	-	4,0	-	0,0	-
5. TRIF + AMET	32,4 + 1280	5,8	-	3,0	-	0,0	-
6. MESO + DIURO + HEXA	120 + 936 + 264	10,8	18,3	5,8	6,9	0,0	-
7. MESO + METR	120 + 1440	7,0	5,3	3,0	3,0	0,0	-
8. MESO + AMET	120 + 2000	7,0	10,0	3,0	6,9	0,0	-
9. MESO + TRIF + AMET	120 + 32,4 + 1280	6,0	10,7	3,0	5,9	0,0	-
10. testemunha capinada	-	0,0	-	0,0	-	0,0	-
11. testemunha sem capina	-	0,0	-	0,0	-	0,0	-
LSD _{0,05}		3,3 *		1,0*		-	

MESOT = mesotrione; DIURO+HEXA = diuron+hexazinone; METR = metribuzin; AMET = ametryn; TRIF + AMET = trifloxysulfuron-sodium+ ametryn. * F calculado significativo ao nível de 5% de probabilidade. ^{NS} = F calculado não significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Com exceção dos herbicidas mesotrione e ametryn apenas aos 10 DAE, todos os demais herbicidas aplicados em pré-emergência isolados ou em mistura em tanque apresentaram controle excelente da BRADC a partir dos 10 DAE ($\leq 90,0\%$) (Tabela 2). Esses resultados não viabilizariam as misturas estudadas para espécie em questão, apesar de mesotrione+ametryn ter causado interação sinérgica inicial, ampliando significativamente a velocidade de ação da ametryn. Ao contrário disso, mesotrione+trifloxysulfuron-sodium+ametryn apresentaram interação antagônica a partir dos 20 DAE, não havendo vantagens no controle de BRADC em aplicação de pré-emergência.

Para o controle de DIGHO (Tabela 2), todos os herbicidas apresentaram níveis excelentes (100%) até os 20 DAE, sendo que aos 30 DAE, somente o diuron + hexazinone (120 + 936 + 264 g. ha⁻¹) e as misturas mesotrione + diuron + hexazinone (120 + 936 + 264 g. ha⁻¹) ainda preservavam níveis de eficiência máxima para a espécie. Apesar do baixo valor de DMS 0,05 aos 30 DAE, interações antagônicas foram constatadas para as misturas mesotrione + diuron + hexazinone, assim como mantidas interações aditivas para misturas mesotrione + diuron + hexazinone e mesotrione + metribuzin, conforme a resposta esperada na equação de Colby.

Para as espécies SIDHR e IAOGR (Tabela 3), com exceção de ametryn isolado aos 10 DAE, que foi ineficiente, todos os herbicidas avaliados apresentaram controle excelente

($\geq 89\%$), sendo que as alternativas de mesotrione em misturas em tanque resultaram em interações aditivas, onde os controles obtidos foram similares ao controle pela equação de Colby.

Tabela 2. Controle (%) observado e esperado (Colby) de *Brachiaria decumbens* (BRADC) e *Digitaria horizontalis* (DIGHO) na cultura da cana-de-açúcar aos 10, 20 e 30 DAE, para os tratamentos submetidos à aplicação em pré-emergência. Paraguaçu Paulista/SP, 2006.

Tratamentos	<i>Brachiaria decumbens</i> (BRADC)						
	Dosagem (g i.a. ha ⁻¹)	10 DAE	Colby	20 DAE	Colby	30 DAE	Colby
1. MESO	120	33,3	-	56,3	-	55,0	-
2. DIURO + HEXA	936 + 264	100,0	-	99,3	-	100,0	-
3. METR	1440	100,0	-	99,5	-	100,0	-
4. AMET	2000	67,0	-	93,8	-	90,8	-
5. TRIF + AMET	32,4 + 1280	92,0	-	90,8	-	93,3	-
6. MESO + DIURO + HEXA	120 + 936 + 264	100,0	100,0	100,0	99,7	100,0	100,0
7. MESO + METR	120 + 1440	100,0	100,0	100,0	99,8	100,0	100,0
8. MESO + AMET	120 + 2000	94,5	77,9	99,5	97,0	100,0	95,2
9. MESO + TRIF + AMET	120 + 32,4 + 1280	98,0	94,5	88,5	95,6	88,8	96,5
10. testemunha capinada	-	100,0	-	100,0	-	100,0	-
11. testemunha sem capina	-	0,0	-	0,0	-	0,0	-
LSD _{0,05}		6,8 *		3,5 *		4,9 *	
Tratamentos	<i>Digitaria horizontalis</i> (DIGHO)						
	Dosagem (g i.a. ha ⁻¹)	10 DAE	Colby	20 DAE	Colby	30 DAE	Colby
1. MESO	120	100,0	-	100,0	-	90,0	-
2. DIURO + HEXA	936 + 264	100,0	-	100,0	-	100,0	-
3. METR	1440	100,0	-	100,0	-	98,8	-
4. AMET	2000	100,0	-	100,0	-	96,3	-
5. TRIF + AMET	32,4 + 1280	100,0	-	100,0	-	92,0	-
6. MESO + DIURO + HEXA	120 + 936 + 264	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
7. MESO + METR	120 + 1440	100,0	100,0	100,0	100,0	99,5	100,0
8. MESO + AMET	120 + 2000	100,0	100,0	100,0	100,0	96,5	100,0
9. MESO + TRIF + AMET	120 + 32,4 + 1280	100,0	100,0	100,0	100,0	92,5	100,0
10. testemunha capinada	-	100,0	-	100,0	-	100,0	-
11. testemunha sem capina	-	0,0	-	0,0	-	0,0	-
LSD _{0,05}		-		-		-	

MESOT = mesotrione; DIURO+HEXA = diuron+hexazinone; METR = metribuzin; AMET = ametryn; TRIF + AMET = trifloxysulfuron-sodium+ ametryn. * F calculado significativo ao nível de 5% de probabilidade. ^{NS} = F calculado não significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 3. Controle (%) observado e esperado (Colby) de *Sida rhombifolia* (SIDHR) e *Ipomoea grandifolia* (IAOGR) na cultura da cana-de-açúcar aos 10, 20 e 30 DAE, para os tratamentos submetidos à aplicação em pré-emergência. Paraguaçu Paulista/SP, 2006.

<i>Sida rhombifolia</i> (SIDHR)							
Tratamentos	Dosagem (g i.a. ha ⁻¹)	10 DAE	Colby	20 DAE	Colby	30 DAE	Colby
1. MESO	120	100,0	-	97,5	-	100,0	-
2. DIURO + HEXA	936 + 264	100,0	-	100,0	-	100,0	-
3. METR	1440	100,0	-	100,0	-	100,0	-
4. AMET	2000	53,8	-	95,0	-	95,5	-
5. TRIF + AMET	32,4 + 1280	88,8	-	95,0	-	93,5	-
6. MESO + DIURO + HEXA	120 + 936 + 264	100,0	100,0	99,5	100,0	100,0	100,0
7. MESO + METR	120 + 1440	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
8. MESO + AMET	120 + 2000	100,0	100,0	100,0	99,9	100,0	100,0
9. MESO + TRIF + AMET	120 + 32,4 + 1280	100,0	100,0	100,0	99,9	100,0	100,0
10. testemunha capinada	-	100,0	-	100,0	-	100,0	-
11. testemunha sem capina	-	0,0	-	0,0	-	0,0	-
LSD _{0,05}			-	0,5 *		-	
<i>Ipomoea grandifolia</i> (IAOGR)							
Tratamentos	Dosagem (g i.a. ha ⁻¹)	10 DAE	Colby	20 DAE	Colby	30 DAE	Colby
1. MESO	120	100,0	-	98,8	-	100,0	-
2. DIURO + HEXA	936 + 264	100,0	-	100,0	-	100,0	-
3. METR	1440	99,5	-	100,0	-	100,0	-
4. AMET	2000	61,3	-	100,0	-	100,0	-
5. TRIF + AMET	32,4 + 1280	96,0	-	96,3	-	100,0	-
6. MESO + DIURO + HEXA	120 + 936 + 264	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
7. MESO + METR	120 + 1440	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
8. MESO + AMET	120 + 2000	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
9. MESO + TRIF + AMET	120 + 32,4 + 1280	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
10. testemunha capinada	-	100,0	-	100,0	-	100,0	-
11. testemunha sem capina	-	0,0	-	0,0	-	0,0	-
LSD _{0,05}			-	-		-	

MESOT = mesotrione; DIURO+HEXA = diuron+hexazinone; METR = metribuzin; AMET = ametryn; TRIF + AMET = trifloxysulfuron-sodium+ ametryn. * F calculado significativo ao nível de 5% de probabilidade. ^{NS} = F calculado não significativo ao nível de 5% de probabilidade.

As misturas de mesotrione com diuron+hexazinone, metribuzin, ametryn e trifloxysulfuron-sodium+ametryn apresentaram valores inferiores para as características altura e número de perfilhos, quando comparado ao esperado na equação de Colby (Tabela 7), apesar de não ter sido caracterizado como interações antagônicas devido a não significância dessas variáveis em relação à ANOVA. Entretanto, em relação à produtividade da cana-de-açúcar, as misturas em tanque de mesotrione + metribuzin (120 + 1440 g. ha⁻¹) e mesotrione + diuron + hexazinone (120 + 936 + 264 g. ha⁻¹) apresentaram interações

sinérgicas, ao contrário de mesotrione + ametryn (120 + 2000 g. ha⁻¹) onde apenas foi caracterizado efeito aditivo e de mesotrione + trifloxysulfuron-sodium+ametryn (120 + 32,4 + 1280 g. ha⁻¹), a qual os valores diferiram significativamente dos previstos por Colby.

O efeito sinérgico das interações das misturas de mesotrione com metribuzin e diuron + hexazinone promoveram acréscimos de produtividade da cana-de-açúcar, na ordem de 16,1% e 25,0%, respectivamente, em relação aos valores estimados pela equação de Colby, e de 7,5% e 14,7%, quando comparados às aplicações isoladas de metribuzin e diuron+hexazinone. Para a mistura de mesotrione+trifloxysulfuron-sodium+ametryn a interação foi antagônica, em relação à produtividade, com decréscimo de 12,5%.

Tabela 4. Altura da folha + 1 em cm (ALT), número de perfilhos em 2 metros lineares (PER) e produtividade t ha⁻¹ (PROD) da cultura da cana-de-açúcar aos 10, 20 e 30 DAE, para os tratamentos submetidos à aplicação em pré-emergência. Paraguaçu Paulista/SP, 2006.

Tratamentos	Dosagem (g i.a. ha ⁻¹)	ALT (175 DAE)	Colby	PER (175 DAE)	Colby	PROD (kg/ha)	Colby
1. MESO	120	62,8	-	64,0	-	89,3	-
2. DIURO + HEXA	936 + 264	68,1	-	67,0	-	108,0	-
3. METR	1440	71,9	-	71,8	-	109,8	-
4. AMET	2000	71,1	-	72,8	-	117,0	-
5. TRIF + AMET	32,4 + 1280	59,8	-	66,5	-	100,0	-
6. MESO + DIURO + HEXA	120 + 936 + 264	67,4	88,2	69,8	88,1	116,1	100,3
7. MESO + METR	120 + 1440	68,1	89,5	73,8	89,8	125,9	100,7
8. MESO + AMET	120 + 2000	68,8	89,2	71,3	90,2	100,9	101,5
9. MESO + TRIF + AMET	120 + 32,4 + 1280	61,3	85,1	65,8	87,9	87,5	100,0
10. testemunha capinada	-	74,8	-	69,5	-	122,3	-
11. testemunha sem capina	-	55,4	-	46,5	-	85,7	-
LSD _{0,05}		2,2 ^{NS}		6,9 ^{NS}		12,1*	

MESOT = mesotrione; DIURO+HEXA = diuron+hexazinone; METR = metribuzin; AMET = ametryn; TRIF + AMET = trifloxysulfuron-sodium+ ametryn. * F calculado significativo ao nível de 5% de probabilidade. ^{NS} = F calculado não significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Para aplicação em pós-emergência inicial, a variedade RB 83-5486 apresentou-se também bastante tolerante a ação fitotóxica do mesotrione, assim como para as mistura com herbicidas inibidores do FSII e de ALS (Figura 2). As injúrias foram identificadas nas folhas da cultura principalmente entre os 7 e 14 DAA (Dias Após Aplicação) na forma de manchas cloróticas, as quais não superaram valores de 5% de fitointoxicação. Braz & Schumm (2004) e Christoffoleti et al. (2006), de forma semelhante, também relataram elevada seletividade para misturas em tanque de mesotrione com herbicidas residuais como: ametryn, atrazine, diuron+hexazinone e trifloxysulfuron-sodium+ametryn.

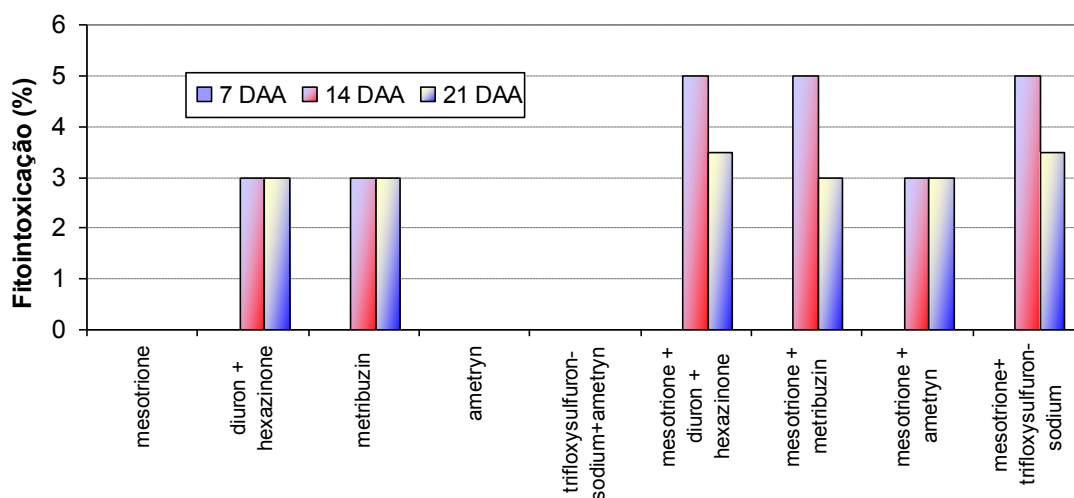


Figura 2. Valores de fitointoxicação (%) da cultura da cana-de-açúcar aos 7, 14 e 21 DAA dos tratamentos submetidos à aplicação em pós-emergência inicial. Paraguaçu Paulista/SP, 2006.

Com exceção da espécie BRADC (Figura 3a), a qual não foi satisfatoriamente controlada apenas pelo herbicida mesotrione isolado, todos os demais herbicidas em aplicação isoladas ou em mistura com mesotrione foram efetivos no controle de BRADC, DIGHO, SIDHR e IAAGR, promovendo níveis de controle excelentes a partir dos 14 DAA ((Figura 3a, 3b, 3c e 3d). Os resultados corroboram com os encontrados por Braz & Schumm (2004) e Christoffoleti et al. (2006), onde a aplicação de mesotrione isolado ou em mistura em tanque em pós-emergência apresentou-se viável para o manejo de diferentes espécies do gênero *Digitaria* na cultura da cana-de-açúcar.

Entretanto, em relação à produtividade (Tabela 5), a aplicação em pós-emergência inicial das misturas de mesotrione+diuron+hexazinone e mesotrione + trifloxysulfuron-sodium+ametryn resultaram em interações antagônicas para essa variável, caracterizando-se por valores inferiores, na ordem de 10,8% e 10,9%, respectivamente, quando comparados aos esperados pela equação de Colby. Para mesotrione + metribuzin e mesotrione + ametryn foram verificados apenas efeitos aditivos, uma vez que não foram verificadas diferenças de produtividade superiores ao valor de DMS (5%).

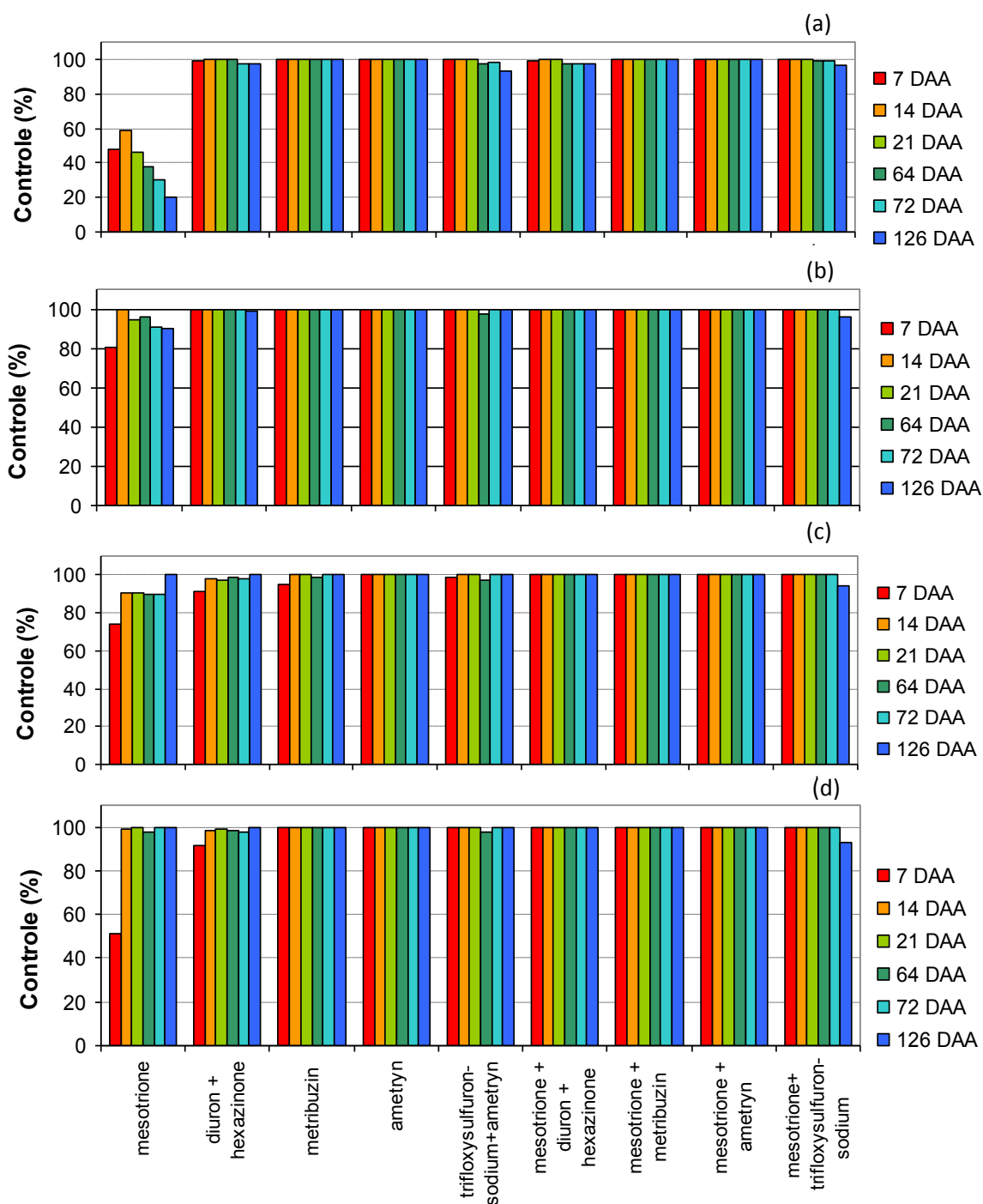


Figura 3. Controle (%) de *Brachiaria decumbens* (BRADC) (a), *Digitaria horizontalis* (DIGHO) (b), *Sida rhombifolia* (SIDHR) (c) e *Ipomoea grandifolia* (IAOGR) (d) aos 7, 14 e 21 DAA dos tratamentos submetidos à aplicação em pós-emergência inicial. Paraguaçu Paulista/SP, 2006.

Tabela 5. Produtividade t ha⁻¹ (PROD) da cultura da cana-de-açúcar para os tratamentos submetidos à aplicação em pós-emergência inicial. Paraguaçu Paulista/SP, 2006.

Tratamentos	Dosagem (g i.a. ha ⁻¹)	PROD (t ha ⁻¹)	Colby
1. MESO	120	83,9	-
2. DIURO + HEXA	936 + 264	89,3	-
3. METR	1440	108,0	-
4. AMET	2000	106,2	-
5. TRIF + AMET	32,4 + 1280	88,4	-
6. MESO + DIURO + HEXA	120 + 936 + 264	87,5	98,1
7. MESO + METR	120 + 1440	100,9	101,5
8. MESO + AMET	120 + 2000	104,5	101,2
9. MESO + TRIF + AMET	120 + 32,4 + 1280	87,5	98,2
10. testemunha capinada	-	108,9	-
11. testemunha sem capina	-	67,0	-
LSD _{0,05}		6,6*	

MESOT = mesotrione; DIURO+HEXA = diuron+hexazinone; METR = metribuzin; AMET = ametryn; TRIF + AMET = trifloxysulfuron-sodium+ ametryn. * F calculado significativo ao nível de 5% de probabilidade. ^{NS} = F calculado não significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Para a condição de pós-emergência tardia, danos fitotóxicos moderados ($\leq 22\%$) e superiores a condição de pós-emergência inicial foram constatados apenas até os 21 DAA, principalmente para as misturas de mesotrione com ametryn, trifloxysulfuron-sodium+ametryn e metribuzin (Tabela 6). Aos 35 DAA, as injúrias provocadas pelos tratamentos herbicidas foram reduzidas para níveis inferiores a 5%.

Tabela 6. Fitointoxicação (%) observada e esperada (Colby) da cultura da cana-de-açúcar aos 14, 21 e 35 DAA, para os tratamentos submetidos à aplicação em pós-emergência tardia. Paraguaçu Paulista/SP, 2006.

Tratamentos	Dosagem (g i.a. ha ⁻¹)	14 DAA	Colby	21 DAA	Colby	35 DAA	Colby
1. MESO	120	0,0	-	4,0	-	0,0	-
2. DIURO + HEXA	936 + 264	5,5	-	5,3	-	0,0	-
3. METR	1440	19,3	-	12,3	-	3,5	-
4. AMET	2000	3,0	-	3,5	-	0,0	-
5. TRIF + AMET	32,4 + 1280	13,3	-	10,5	-	3,5	-
6. MESO + DIURO + HEXA	120 + 936 + 264	7,0	5,5	7,5	9,0	3,0	0,0
7. MESO + METR	120 + 1440	22,0	19,3	14,3	15,8	4,5	3,5
8. MESO + AMET	120 + 2000	15,0	2,3	9,5	5,9	4,5	0,8
9. MESO + TRIF + AMET	120 + 32,4 + 1280	18,3	13,3	14,8	14,1	4,0	2,8
10. testemunha capinada	-	0,0	-	0,0	-	0,0	-
11. testemunha sem capina	-	0,0	-	0,0	-	0,0	-
LSD _{0,05}		3,0 *		4,0 ^{NS}		1,8 ^{NS}	

MESOT = mesotrione; DIURO+HEXA = diuron+hexazinone; METR = metribuzin; AMET = ametryn; TRIF + AMET = trifloxysulfuron-sodium+ ametryn. * F calculado significativo ao nível de 5% de probabilidade. ^{NS} = F calculado não significativo ao nível de 5% de probabilidade.

A aplicação isolada de trifloxysulfuron-sodium+ametryn e diuron + hexazinone em pós-emergência tardia promoveram controle excelente da BRADC a partir dos 14 DAA ($\geq 95,4\%$), assim como apenas satisfatória para ametryn (80,6%) aos 35 DAA. Em contrapartida, mesotrione e metribuzin isolados não apresentaram-se eficientes para o controle de BRADC em pós-emergência tardia (Tabela 7). Todas as misturas em tanque de mesotrione promoveram controle excelente de BRADC ($\geq 95,0\%$) a partir dos 14 DAA, sendo caracterizando através da equação de Colby, interações aditivas para mesotrione + diuron + hexazinone e mesotrione + trifloxysulfuron-sodium+ametryn e sinérgicas para mesotrione + metribuzin e mesotrione + ametryn. A partir dos 14 DAA, todas as misturas de tanque com mesotrione apresentaram controle excelente da DIGHO ($\geq 92,5\%$) em aplicação de pós-emergência tardia (Tabela 7), sendo caracterizada interação sinérgica quando comparado aos valores esperados na equação de Colby, na respectiva ordem crescente de importância: metribuzin; diuron+hexazinone; trifloxysulfuron-sodium+ametryn e ametryn.

Para DIGHO, SIDHR e IAAGR (Tabelas 7 e 8), com exceção do mesotrione isolado, todos os tratamentos estudados apresentaram controles eficientes aos 35 DAA da pós-emergência tardia, sendo que para SIDHR níveis máximos de eficiência foram constatados a partir dos 14 DAA. Para IAAGR, com exceção do mesotrione isolado, os níveis médios de controles foram estabelecidos aos 35 DAA entre 80% a 90%, não sendo identificado aumento ou redução de eficácia quando comparado aos valores esperados na equação de Colby.

Tabela 7. Controle (%) observado e esperado (Colby) de *Brachiaria decumbens* (BRADC) e *Digitaria horizontalis* (DIGHO) na cultura da cana-de-açúcar aos 14, 21 e 35 DAA, para os tratamentos submetidos à aplicação em pós-emergência tardia. Paraguaçu Paulista/SP, 2006.

Tratamentos	Dosagem (g i.a. ha ⁻¹)	<i>Brachiaria decumbens</i> (BRADC)					
		14 DAA	Colby	21 DAA	Colby	35 DAA	Colby
1. MESO	120	24,9	-	31,5	-	25,3	-
2. DIURO + HEXA	936 + 264	95,5	-	95,3	-	98,0	-
3. METR	1440	75,0	-	71,3	-	57,8	-
4. AMET	2000	84,8	-	85,1	-	80,6	-
5. TRIF + AMET	32,4 + 1280	95,6	-	97,8	-	96,4	-
6. MESO + DIURO + HEXA	120 + 936 + 264	97,8	96,6	97,6	96,7	97,1	98,5
7. MESO + METR	120 + 1440	96,9	81,0	97,0	80,3	99,1	68,4
8. MESO + AMET	120 + 2000	98,6	88,5	98,3	89,7	98,5	85,5
9. MESO + TRIF + AMET	120 + 32,4 + 1280	95,4	96,7	97,3	98,4	96,6	97,3
10. testemunha capinada	-	100,0	-	100,0	-	100,0	-
11. testemunha sem capina	-	0,0	-	0,0	-	0,0	-
LSD _{0,05}			4,4 *		4,6 *		6,9 *
Tratamentos	Dosagem (g i.a. ha ⁻¹)	<i>Digitaria horizontalis</i> (DIGHO)					
		14 DAA	Colby	21 DAA	Colby	35 DAA	Colby
1. MESO	120	16,0	-	19,5	-	20,8	-
2. DIURO + HEXA	936 + 264	38,0	-	51,3	-	62,0	-
3. METR	1440	37,5	-	41,8	-	34,3	-
4. AMET	2000	73,3	-	83,8	-	87,5	-
5. TRIF + AMET	32,4 + 1280	70,0	-	79,5	-	83,8	-
6. MESO + DIURO + HEXA	120 + 936 + 264	93,8	47,9	87,5	60,6	96,3	69,8
7. MESO + METR	120 + 1440	96,3	47,5	98,8	53,0	98,8	47,9
8. MESO + AMET	120 + 2000	97,5	77,6	98,0	87,1	98,0	90,2
9. MESO + TRIF + AMET	120 + 32,4 + 1280	92,5	74,8	95,0	83,5	97,5	87,1
10. testemunha capinada	-	100,0	-	100,0	-	100,0	-
11. testemunha sem capina	-	16,0	-	19,5	-	20,8	-
LSD _{0,05}			-		-		-

MESOT = mesotrione; DIURO+HEXA = diuron+hexazinone; METR = metribuzin; AMET = ametryn; TRIF + AMET = trifloxysulfuron-sodium+ ametryn. * F calculado significativo ao nível de 5% de probabilidade. ^{NS} = F calculado não significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 8. Controle (%) observado e esperado (Colby) de *Sida rhombifolia* (SIDHR) e *Ipomoea grandifolia* (IAOGR) na cultura da cana-de-açúcar aos 14, 21 e 35 DAA, para os tratamentos submetidos à aplicação em pós-emergência tardia. Paraguaçu Paulista/SP, 2006.

<i>Sida rhombifolia</i> (SIDHR)							
Tratamentos	Dosagem (g i.a. ha ⁻¹)	14 DAA	Colby	21 DAA	Colby	35 DAA	Colby
1. MESO	120	17,5	-	25,5	-	22,0	-
2. DIURO + HEXA	936 + 264	100,0	-	100,0	-	100,0	-
3. METR	1440	93,3	-	100,0	-	100,0	-
4. AMET	2000	100,0	-	100,0	-	100,0	-
5. TRIF + AMET	32,4 + 1280	100,0	-	100,0	-	100,0	-
6. MESO + DIURO + HEXA	120 + 936 + 264	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
7. MESO + METR	120 + 1440	100,0	94,4	100,0	100,0	98,8	100,0
8. MESO + AMET	120 + 2000	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
9. MESO + TRIF + AMET	120 + 32,4 + 1280	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
10. testemunha capinada	-	100,0	-	100,0	-	100,0	-
11. testemunha sem capina	-	0,0	-	0,0	-	0,0	-
LSD _{0,05}			1,0 *		-		-
<i>Ipomoea grandifolia</i> (IAOGR)							
Tratamentos	Dosagem (g i.a. ha ⁻¹)	14 DAA	Colby	21 DAA	Colby	35 DAA	Colby
1. MESO	120	10,0	-	12,5	-	13,8	-
2. DIURO + HEXA	936 + 264	32,0	-	67,3	-	91,3	-
3. METR	1440	36,3	-	58,8	-	82,0	-
4. AMET	2000	51,8	-	87,5	-	92,5	-
5. TRIF + AMET	32,4 + 1280	42,5	-	83,3	-	85,0	-
6. MESO + DIURO + HEXA	120 + 936 + 264	37,5	38,8	69,5	71,1	90,8	92,4
7. MESO + METR	120 + 1440	47,5	42,6	67,5	63,9	90,8	84,5
8. MESO + AMET	120 + 2000	86,3	56,6	80,8	89,1	92,8	93,6
9. MESO + TRIF + AMET	120 + 32,4 + 1280	60,0	48,3	82,8	85,3	87,5	87,1
10. testemunha capinada	-	85,0	-	100,0	-	100,0	-
11. testemunha sem capina	-	0,0	-	0,0	-	0,0	-
LSD _{0,05}			20,0 ^{NS}		18,4 ^{NS}		8,6 ^{NS}

MESOT = mesotrione; DIURO+HEXA = diuron+hexazinone; METR = metribuzin; AMET = ametryn; TRIF + AMET = trifloxysulfuron-sodium+ ametryn. * F calculado significativo ao nível de 5% de probabilidade. ^{NS} = F calculado não significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Por outro lado, com relação à produtividade (Tabela 9), as interações de mesotrione com metribuzin; diuron + hexazinone e trifloxysulfuron-sodium+ametryn e ametryn, na respectiva ordem decrescente, mostraram-se antagônicos, sendo os resultados menores que os esperados pela equação de Colby. Esses resultados inviabilizam a aplicação em pós-emergência tardia para a variedade de cana-de-açúcar RB 835486, assim como indicam a necessidade de novos estudos de seletividade para um número maior de variedades.

Tabela 9. Produtividade t ha⁻¹ (PROD) da cultura da cana-de-açúcar para os tratamentos submetidos à aplicação em pós-emergência tardia. Paraguaçu Paulista/SP, 2006.

Tratamentos	Dosagem (g i.a. ha ⁻¹)	PROD (t ha ⁻¹)	Colby
1. MESO	120	89,3	-
2. DIURO + HEXA	936 + 264	76,8	-
3. METR	1440	78,6	-
4. AMET	2000	86,6	-
5. TRIF + AMET	32,4 + 1280	80,4	-
6. MESO + DIURO + HEXA	120 + 936 + 264	79,5	97,4
7. MESO + METR	120 + 1440	69,6	97,7
8. MESO + AMET	120 + 2000	87,5	98,3
9. MESO + TRIF + AMET	120 + 32,4 + 1280	79,5	98,2
10. testemunha capinada	-	110,7	-
11. testemunha sem capina	-	74,1	-
LSD _{0,05}		6,7*	

MESOT = mesotrione; DIURO+HEXA = diuron+hexazinone; METR = metribuzin; AMET = ametryn; TRIF + AMET = trifloxysulfuron-sodium+ ametryn. * F calculado significativo ao nível de 5% de probabilidade. ^{NS} = F calculado não significativo ao nível de 5% de probabilidade.

CONCLUSÃO

As misturas em tanque de mesotrione com metribuzin e ametryn, mostraram-se viáveis para no controle da infestação e seletividade para variedade de cana-de-açúcar RB 835486, em aplicações de pré-emergência e pós-emergência inicial. Assim como, as misturas de mesotrione com metribuzin, diuron+hexazinone, trifloxysulfuron-sodium+ametryn e ametryn, destacaram-se com elevado potencial sinérgico no controle de BRADC, DIGHO e IAAGR, em aplicações de pós-emergência tardia. Entretanto, as interações de mesotrione com metribuzin; diuron+hexazinone; trifloxysulfuron-sodium+ametryn e ametryn, na referida ordem decrescente, não foram seletivas para o uso em pós-emergência tardia.

REFERÊNCIAS

ARÉVALO, R.A. **Plantas infestantes da cana-de-açúcar**. Araras: IAA/PLANALSUCAR - CONESUL, 1979. 46p.

BACHIEGA, A.L.; SOARES, J.E. Callisto (Mesotrione) - Novo herbicida para o controle de plantas daninhas em pós-emergência, na cultura do milho. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 23., 2002, Gramado. **Resumos...** Londrina: SBCPD/Embrapa Clima Temperado, 2002. p.655.

BRADLEY, C. et al. Effect of Postemergence Application Rate and Timing of Mesotrione on Corn (*Zea mays*) Response and Weed Control. **Weed Technology**, Champaign, v.16, n.2, p. 414 - 420. 2002.

BRAZ, B.A., SCHUMM, K.C. Eficiência e seletividade de mesotrione na mistura em tanque com herbicidas residuais no controle de *Digitaria horizontalis* em cana-de-açúcar. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 24., 2004, São Pedro. **Resumos...** Londrina: SBCPD/Embrapa Clima Temperado, 2004. CD-ROM.

COLBY, S.R. Calculating synergistic and antagonistic responses of herbicide combinations. **Weeds**, Columbus, v.15, n.1, p.20-22, 1967.

CHRISTOFFOLETI, P.J.; NICOLAI, M.; CARVALHO, S.J.P.; MOREIRA, M.S. Controle de plantas daninhas do gênero *digitaria*, através do uso do herbicida callisto (mesotrione), em pós-emergência na cultura da cana-de-açúcar. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 25., 2006, Brasília. **Resumos...** Brasília: SBCPD/Embrapa Clima Temperado, 2006. CD-ROM.

DURIGAN, J.C. **Manejo da tiririca (*Cyperus rotundus* L.) antes e durante a implantação da cultura de cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.)**. 336p. Tese (Livre-Docência) - Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1991.

FLINT, J.L., CORNELIUS, P.L., BARRETT, M. Analyzing herbicide interactions: a statistical treatment of Colby's method. **Weed Technology**, Champaign, v.2, n.3, p.304-309, 1988.

JOHNSON, B.C.; YOUNG, B.G.; MATTHEWS, J.L. Effect of postemergence application rate and timing of mesotrione on corn (*Zea mays*) response and weed control. **Weed Technology**, Lawrence, v.16, n.2, p.414-420, 2002.

KARAM, D. et al. **Características do Herbicida Mesotrione na Cultura do Milho**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2004. 65p. (Circular técnica, 51)

KEWIN, W. et al. Evaluation of Postemergence Herbicide Combinations for Long-Term Trumpetcreeper (*Campsis radicans*) Control in Corn (*Zea mays*). **Weed Technology**, Champaign, v.17, n.1, p.718 - 723. 2003.

KUVA, M.A. et al. Períodos de interferência das plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar. III - capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*) e capim-colonião (*Panicum maximum*). **Planta Daninha**, Viçosa, v.21, n.1, p.37-44. 2003.

LEE, D.L. The discovery and structural requirements of inhibitors of phydroxyphenylpyruvate dioxygenase. **Weed Science**, Champaign, v.45, n.5, p. 601 - 609. 1997.

PROCÓPIO, S.O.; SILVA, A.A.; VARGAS, L.; FERREIRA, F.A. **Manejo de plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar**. Viçosa: UFV, 2003, 150p.

SCHUMM, K.C.; KUNZ, R.P.; SOARES, J.E. Eficácia e seletividade de mesotrione em mistura, no controle pós-emergente de gramíneas na cultura de milho (*Zea mays*). In:

CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 24., 2004, São Pedro. **Resumos...** Londrina: SBCPD/Embrapa Clima Temperado, 2004. CD-ROM.

SOCIEDADE BRASILEIRA DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS. **Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas.** Londrina: SBCPD, 1995. 42p.

VICTORIA FILHO, R. Estratégias de manejo de plantas daninhas. IN: ZAMBOLIM, L.; CONCEIÇÃO, M.Z. da; SANTIAGO, T. **O que os engenheiros agrônomos devem saber para orientar o uso de produtos fitossanitários.** 2. Ed. Viçosa: UFV, 2003, p. 317-376.

VIDAL, R.A.; PORTES. E.S. Sinergismo na associação em pós-emergência de herbicidas inibidores de carotenóides e de fotossistema II. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 24., 2004, São Pedro. **Resumos...** Londrina: SBCPD/Embrapa Clima Temperado, 2004. CD-ROM.