



## INTERAÇÕES DE SAFLUFENACIL E METRIBUZIN PARA O CONTROLE DE *Alternanthera tenella*

DIESEL, F. (PPGA – UTFPR, Pato Branco/PR – francielli\_diesel@hotmail.com), TREZZI, M.M. (UTFPR, Pato Branco/PR - trezzim@gmail.com), KRUSE, N.D. (UFSM, Santa Maria/RS – nelsondkruse@gmail.com), XAVIER, E. (PPGAG – UTFPR, Pato Branco/PR - elo231@hotmail.com), PAZUCH, D. (PPGA – UTFPR, Pato Branco/PR - daianapazuch@yahoo.com.br), PAGNONCELLI, F. (UTFPR, Pato Branco/PR - fortunapagnoncelli@bol.com.br)

**RESUMO:** O objetivo deste trabalho foi avaliar o resultado de interações entre os herbicidas saflufenacil e metribuzin para o controle da espécie daninha *Alternanthera tenella*. O estudo foi realizado em delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos de doses do herbicida saflufenacil (0; 0,35; 0,7; 1,4; 2,1 e 2,8 g ha<sup>-1</sup>) aplicados de forma isolada ou associadas ao metribuzin (0, 38,4 e 105,6 g ha<sup>-1</sup>), em pós-emergência da planta daninha, no estágio de seis folhas completamente expandidas. Determinaram-se o percentual de controle visual e a massa seca das partes aéreas de *A. tenella*. Quanto ao controle visual, as combinações de saflufenacil+metribuzin 0,35+105,6g, 1,4+105,6g e 2,8+105,6g apresentaram efeito sinérgico. Houve redução da massa seca das partes aéreas em todas as associações, o que demonstra efeito sinérgico. O sinergismo é de interesse agrônomo, pois permite a melhoria do controle ou o uso de doses menores para ambos os herbicidas.

**Palavras-chave:** associação de herbicidas, inibidor da protox, inibidor do fotossistema II.

### INTRODUÇÃO

Misturar um ou mais herbicidas podem ocasionar efeito sinérgico, antagônico ou aditivo. Os efeitos aditivos e sinérgicos não preocupam por não prejudicarem o controle de plantas daninhas. Mas as misturas antagônicas podem resultar em prejuízo ao desempenho dos herbicidas, com necessidade de aumento da dose, o que implica em aumento do custo de produção, ou mesmo levam à exigência de aplicação dos produtos separadamente. Existem vários métodos para calcular sinergismo ou antagonismo entre herbicidas. O

método de Colby (1967) é uma metodologia clássica usada para avaliar a interação em casos em que os componentes da associação exibem ação não-similar (Kruse, 2002).

Saflufenacil é um herbicida inibidor da enzima Protox, que atua na biossíntese de pigmentos, ocasionando uma ruptura celular. O mesmo é um latifolicida eficiente, que está em fase de registro para diversas culturas no Brasil. Ele tem ação de contato, provoca inicialmente sintomas como manchas verde escuras nas folhas que evoluem para necrose e secamento das mesmas. A translocação deste herbicida apresenta mobilidade limitada no floema (Grossmann et al., 2010).

Metribuzin é um herbicida recomendado para aplicação em pré e pós-emergência das plantas daninhas dicotiledôneas, o mesmo exerce sua ação no bloqueio do fluxo de elétrons do FS II. A morte das mesmas ocorre por falta de carboidratos e também em decorrência da inibição da reação luminosa da fotossíntese. Os sintomas são clorose foliar seguida de necrose (Ferreira et al., 2005).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o resultado de interações entre os herbicidas saflufenacil e metribuzin para o controle da espécie daninha *Alternanthera tenella*.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em casa de vegetação da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Campus Pato Branco, Paraná (26°07'S e 52°41'W). O solo utilizado foi coletado na Área Experimental da UTFPR, Campus Pato Branco, e peneirado (peneira malha 6 mm) para retirada da palha e cascalhos, entre outros materiais mais grosseiros, sendo depositado em vasos com capacidade de 9 dm<sup>3</sup>.

Utilizou-se delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições. As sementes de apaga-fogo (*Alternanthera tenella*) foram semeadas em profundidade de 1 a 2 cm. Vinte dias após a semeadura foi realizado desbaste deixando-se três plantas por repetição. Os tratamentos foram constituídos de doses do herbicida saflufenacil (0; 0,35; 0,7; 1,4; 2,1 e 2,8 g ha<sup>-1</sup>) aplicadas de forma isolada ou associadas ao metribuzin (0, 38,4 e 105,6 g ha<sup>-1</sup>), em pós-emergência da planta daninha, no estágio de seis folhas completamente expandidas. Os herbicidas foram aspergidos empregando-se pulverizador costal pressurizado com CO<sub>2</sub>, mantido à pressão constante e munido de bicos tipo leque XR 110.03, distanciados entre si de 0,50 m em barra com 1,5 m de largura, totalizando volume de calda de 200 L ha<sup>-1</sup>.

Foram realizadas determinações de controle visual aos 2, 7, 14 e 21 dias após a aplicação (DAA) dos herbicidas. O controle visual foi determinado tendo como base a escala proposta por Frans et al. (1986), em que 0% representa efeito nulo dos herbicidas sobre as plantas e 100% que representa a morte total das plantas. Ao final do experimento, aos 21

DAA foi determinada a massa seca da parte aérea (MSPA), em estufa a 60° até atingir peso constante. Os dados de controle visual dos tratamentos isolados e das associações foram analisados pelo método de Colby (1967). Os valores calculados foram comparados com os observados em pares por meio do teste T ao nível de 5% de significância.

Os dados da avaliação visual de controle e de massa seca foram inicialmente submetidos à análise da variância pelo teste F e complementados por análise de regressão, através do programa WINSTAT (Machado e Conceição, 2005). Posteriormente, equações não-lineares foram ajustadas com o auxílio do programa Sigma Plot 10.0.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

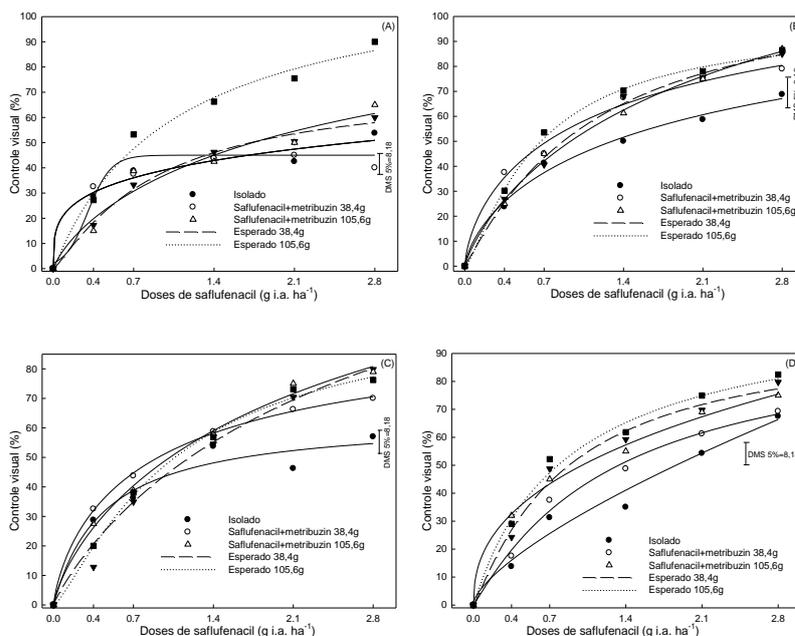
As equações e parâmetros das equações ajustadas para o controle visual aos 2, 7, 14 e 21 dias após a aplicação dos tratamentos (DAA) constam na Tabela 1. Os dados de controle visual foram ajustados através de equação logística de três e quatro parâmetros, com valores de R<sup>2</sup> entre 0,95 e 0,99.

**Tabela 1:** Parâmetros da equação logística de quatro parâmetros ajustadas para controle visual em resposta as doses de saflufenacil isoladas e associadas com metribuzin – UTFPR, Pato Branco/2012

Saflufenacil	Períodos (dias após aplicação)	Parâmetros da equação logística				R <sup>2</sup>
		A	b	Xo	Yo	
Isolado *		45,03	0,10	0,30		0,93
Associado 38,4g		43,57	-1,57	0,18	0,009	0,98
Associado 105,6g	2	126,12	-0,77	2,92	-0,43	0,95
Esperado 38,4g		73,27	-1,16	0,88	-0,18	0,99
Esperado 105,6g		121,22	-0,97	107	-0,32	0,98
Isolado		126,45	-0,71	2,34	-0,13	0,99
Associado 38,4g		133,21	-0,68	-1,52	0,09	0,99
Associado 105,6g	7	169,60	-0,81	2,68	-0,16	0,99
Esperado 38,4g		115,39	-1,09	-1,11	0,17	0,98
Esperado 105,6g		98,45	-1,24	0,64	-0,13	0,99
Isolado		63,39	-0,99	-0,44	0,03	0,96
Associado 38,4g		99,98	-0,78	0,91	0,02	0,99
Associado 105,6g	14	165,80	-0,78	-2,99	0,13	0,99
Esperado 38,4g		168,97	-0,89	3,13	0,02	0,99
Esperado 105,6g		100,82	-1,24	1,06	0,01	0,99
Isolado		245,36	-0,60	-15,24	0,04	0,99
Associado 38,4g *		98,62	-1,05	1,29		0,99
Associado 105,6g	21	99,23	-1,05	1,30	-0,28	0,99
Esperado 38,4g		98,48	-1,09	0,84	-0,31	0,98
Esperado 105,6g		109,19	-0,95	0,90	-0,19	0,99

\* Equação logística de três parâmetros.

Em relação ao controle visual, verifica-se que, aos 2 DAA, a combinação de 0,4 g de saflufenacil com 38,4 g ha<sup>-1</sup> de metribuzin resultou maior eficácia de controle do que a combinação com 105,6 g ha<sup>-1</sup> de metribuzin, embora a primeira combinação referida acima não diferiu da aplicação isolada de saflufenacil (Fig. 1A). No entanto, efeito inverso ocorreu com a dose de 2,8 g de saflufenacil, cuja combinação com 38,4 g ha<sup>-1</sup> de metribuzin resultou níveis de controle inferiores à combinação com 105,6 g ha<sup>-1</sup> de metribuzin.



**Figura 1:** Controle visual aos 2 DAA (A), 7 DAA (B), 14 DAA (C) e 21 DAA (D) para a espécie daninha *Alternanthera tenella* em resposta a aplicação de doses de saflufenacil isolado e associado com duas doses de metribuzin – UTFPR, Pato Branco/2012.

Aos 7 DAA (fig.1B) observa-se que não houve diferença significativa entre os níveis de controle das associações e os valores esperados, porém a dose isolada apresentou controle inferior. Aos 14 DAA observa-se que a associação de saflufenacil com a menor dose de metribuzin apresentou nível máximo de controle de apaga-fogo em torno de 68% e a associação com a maior dose de metribuzin apresentou nível máximo de controle de aproximadamente 80%. A aplicação isolada de saflufenacil resultou em controle bem abaixo das associações, atingindo nível máximo de aproximadamente 55% (fig.1C). De uma forma geral, o controle visual aos 21 DAA demonstra que as associações não diferiram estatisticamente da aplicação isolada de saflufenacil.

Em relação à variável controle aos 21 DAA, a interação de saflufenacil+metribuzin nas associações 2,1+38,4g e 2,8+38,4g apresentaram efeito aditivo (Tabela 2), ou seja, não houve diferenças significativas entre o controle observado e o controle esperado. As associações de saflufenacil+metribuzin 0,35+38,4g, 0,7+38,4g, 1,4+38,4g, 0,7+105,6g e

2,1+105,6g apresentaram efeito antagônico (Tabela 2). As associações 0,35+105,6g, 1,4+105,6g e 2,8+105,6g apresentaram efeito sinérgico.

Em relação à matéria seca (% em relação a testemunha), verifica-se que todas as interações de saflufenacil+metribuzin apresentaram valores observados inferiores aos esperados, demonstrando efeito sinérgico.

**Tabela 2:** Análise da interação dos herbicidas saflufenacil e metribuzin para as variáveis controle aos 21 DAA e percentual de massa seca de *Alternanthera tenella* – UTFPR, Pato Branco/2012

SAFLUFENACIL+METRIBUZIN	Controle Colby (%)			Massa seca (%)		
	21 DAA		P (5%)			P (5%)
	Esperado	Observado		Esperado	Observado	
0,35g + 38,4g	54,25	27,50	*	58,51	29,70	*
0,7g + 38,4g	58,75	40,00	*	57,63	19,65	*
1,4g + 38,4g	64,00	48,75	*	62,74	16,72	*
2,1g + 38,4g	61,75	61,25	n.s.	55,14	15,78	*
2,8g + 38,4g	68,00	61,25	n.s.	53,75	14,88	*
0,35g + 105,6g	58,06	91,75	*	49,39	21,21	*
0,7g + 105,6g	62,18	46,25	*	51,95	20,43	*
1,4g + 105,6g	65,81	73,75	*	43,99	13,16	*
2,1g + 105,6g	64,93	47,50	*	43,57	17,64	*
2,8g + 105,6g	69,31	97,50	*	31,62	9,96	*

## CONCLUSÕES

Foram constatados efeitos sinérgicos, aditivos e antagônicos nas diferentes associações entre os herbicidas saflufenacil e metribuzin. Para a variável controle de *A. tenella*, as associações entre saflufenacil e metribuzin 0,35+105,6g, 1,4+105,6g e 2,8+105,6g apresentaram efeito sinérgico. Em todas as associações a matéria seca foi reduzida expressivamente em relação ao efeito esperado, indicando efeito sinérgico para a espécie daninha estudada.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COLBY, S. R. Calculating synergistic and antagonistic responses of herbicide combinations. **Weed Science Society of America**, v.15, n.1, p.20-22, 1967.

FERREIRA, F.A.; SILVA, A.A.; FERREIRA, L.R. Mecanismos de ação de herbicidas. In: **V Congresso Brasileiro de algodão**. Salvador-BA, agosto-setembro, 2005.

GROSSMANN, K. et al. The herbicide saflufenacil (Kixor™) is a new inhibitor of protoporphyrinogen IX oxidase activity. **Weed Science**, v. 58, n. 1, p. 1-9, 2010.

KRUSE, N.D. **Análise da associação de metribuzin e clomazone como modelo para o estudo de sinergismo entre herbicidas**. Tese apresentada como requisito para obtenção

do grau de doutor em Fitotecnia, área de concentração plantas de lavoura. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre-RS, setembro de 2002.

MACHADO, A. A.; CONCEIÇÃO, A.R. **WinStat – sistema de análise estatística para Windows**. Versão Beta. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 2005. (Software).