

FITOTOXICIDADE DE HERBICIDAS INIBIDORES DE FOTOSISTEMA II NA CANA-DE-AÇÚCAR CULTIVAR CTC 4.

SIMÕES, P. S. (Nupam – Unesp, Botucatu/SP – pliniosaulosimoes@hotmail.com), CARBONARI, C. A. (Nupam – Unesp, Botucatu/SP – carbonari@fca.unesp.br), VELINI, E.D. (Nupam – Unesp, Botucatu/SP – velini@fca.unesp.br), STASIEVSKI, A. (Arysta – Pereiras/SP - angelo.Stasievski@arysta.com), NASCENTES, R. F. (Nupam – Unesp, Botucatu/SP renan.nascentes@gmail.com), MACEDO, G. C. (Nupam – Unesp, Botucatu/SP – gabriellecmacedo@gmail.com).

RESUMO: Para o sucesso na execução do controle químico de plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar, a seletividade dos herbicidas destaca-se como um fator determinante para a produção, porém os herbicidas podem causar determinadas injúrias às plantas, que não serão expressas em fitointoxicação visível mas que afetam o desenvolvimento da planta e por consequência sua produção. Os herbicidas com efeito residual prolongado no solo são empregados recorrentemente, dentre os quais, encontram-se alguns inibidores de fotossistema II. Para tanto, objetivou-se nesse trabalho avaliar os efeitos dos herbicidas amicarbazone, tebuthiuron e diuron + hexazinona em campo e casa de vegetação na variedade CTC 4, por meio de avaliações de taxa de transporte de elétrons, massa seca e fitointoxicação. Em síntese, durante o período avaliado os tratamentos com o herbicida tebuthiuron se mostrou mais seletivo que os demais. A aplicação de diuron + hexazinona promoveu maior fitointoxicação, bem como, reduziu a taxa de transporte de elétrons e a massa seca da variedade de cana-de-açúcar estudada.

Palavras-chave: amicarbazone, tebuthiuron, diuron, hexazinona e CTC 4.

INTRODUÇÃO

Diferentes cultivares de cana-de-açúcar tem apresentado respostas diferenciadas aos herbicidas, tendo como consequência, frequentes problemas de fitotoxicidade, chegando a ocasionar redução na produtividade do canavial. A seletividade a herbicidas não pode ser determinada apenas pela verificação ou não de sintomas visuais de intoxicação, pois já são conhecidos exemplos de produtos que podem reduzir a produtividade das culturas sem causar efeitos visualmente detectáveis e, também, outros que provocam injúrias acentuadas, mas que permitem a recuperação plena da cultura (Silva e Silva, 2007). Sendo assim, objetivou-se no trabalho avaliar a fitointoxicação de herbicidas inibidores de fotossistema II (amicarbazone,tebuthiuron e diuron + hexazinone) na cultivar CTC 4.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram conduzidos dois experimentos, sendo um em campo e outro em casa de vegetação ambos com a variedade (CTC 4) em cana soca. No campo, a cana-de-açúcar foi cultivada em uma área pertencente a Arysta LifeScience no município de Cesário Lange/SP. O experimento conduzido em casa-de-vegetação foi desenvolvido no Núcleo de Pesquisas Avançadas em Matologia (NUPAM), pertencente à Faculdade de Ciências Agrônômicas de Botucatu/SP.

No campo foram utilizadas 3 linhas da cultura por parcela com 7,5 m de comprimento. O experimento foi instalado em delineamento de blocos ao acaso, sendo 3 tratamentos e testemunha, com seis repetições. Foram utilizadas as doses recomendadas para cada produto, sendo: amicarbazone (Dinamic) 1,8 Kg ha⁻¹; tebuthiuron (Lava 800) 1,3 Kg ha⁻¹; diuron + hexazinone (Velpar-K) 2,5 Kg ha⁻¹. Na aplicação foi utilizado um pulverizador costal com cilindro de CO₂ munido de barra de aplicação com quatro bicos (XR 11002) com vazão de 200 L ha⁻¹.

Após a aplicação foram realizadas avaliações da taxa de transporte de elétrons (ETR) com um fluorômetro portátil, nos períodos de 1, 7, 14, 30, 49 e 139 dias após a aplicação (DAA).

Para condução do experimento em casa de vegetação foram utilizados vasos de 5 litros. O solo utilizado foi coletado de uma área experimental com textura argilosa, o qual foi adubado e condicionado nos vasos procedendo ao plantio dos toletes de cana-de-açúcar, sendo adicionados dois toletes por vaso. O experimento foi instalado em delineamento inteiramente casualizado, com nove tratamentos e a testemunha, com cinco repetições. As doses utilizadas foram: amicarbazone (Dinamic) 0,9; 1,8; 3,6 Kg ha⁻¹; tebuthiuron (Lava 800) 0,65; 1,3; 2,6 Kg ha⁻¹; diuron + hexazinone (Velpar-K) 1,25; 2,5; 5 Kg ha⁻¹.

A aplicação dos herbicidas foi realizada em pós-emergência inicial da cultura, e utilizou-se um pulverizador estacionário, instalado em laboratório, e munido de uma barra com quatro pontas do tipo XR11002, com consumo de calda de aplicação de 200 L ha⁻¹.

Após a aplicação os vasos permaneceram em casa-de-vegetação, sendo realizadas avaliações da taxa de transporte de elétrons (ETR), com um fluorômetro, nos períodos de 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 13, 15, 17, 21, 24, 27, 30 e 39 dias após a aplicação (DAA). Aos 15, 21, 28 e 35 (DAA) foram realizadas avaliações visuais nos diferentes tratamentos, utilizou-se critérios qualitativos da escala visual de notas (SBCPD, 1995), onde 0% corresponde à ausência de fitointoxicação e 100% totalmente intoxicada.

Os dados da taxa de transporte de elétrons (ETR) foram expressos em porcentagem em relação à testemunha. Foram calculadas as médias dos tratamentos e estabelecido intervalo de confiança (IC) pelo teste t a 10% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO.

No experimento realizado em campo verificou-se a 1 DAA a menor taxa de transporte de elétrons, aproximadamente 10% diuron+hexazinona e 25 % amicarbazone, havendo um comportamento ascendente nas ETR subsequentes e estabilização, a partir de 14 DAA (Figura 1). A menor taxa foi constatada no tratamento com o herbicida diuron+hexazinona, porém aos 14DAA se igualando com os demais tratamentos.

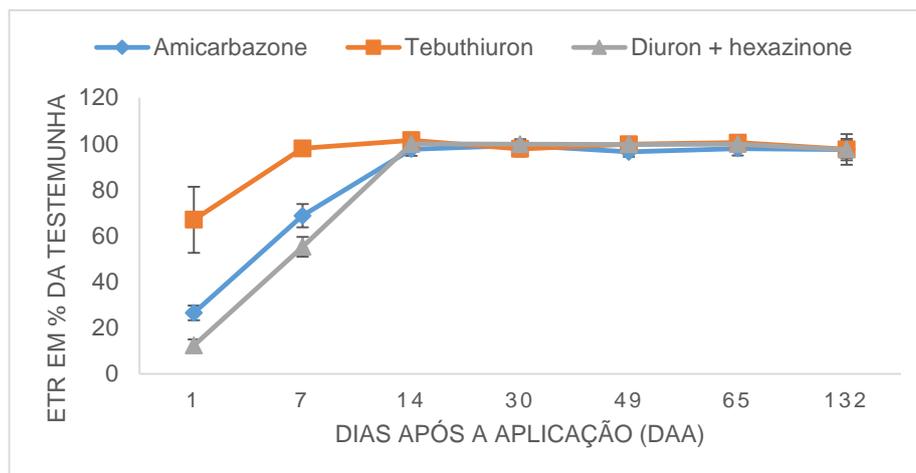


Figura 1. Taxa de transporte de elétrons (%) nos diferentes períodos de avaliação para cana-de-açúcar após aplicação em experimento realizado em campo. As barras de erros indicam o I.C dos períodos avaliados.

No experimento realizado em casa de vegetação os graficos foram expressos por herbicidas separadamente e suas respectivas doses com variações dentre os dias de avaliações da taxa de transporte de elétrons (Figuras 2A, 2B e 2C). Na Figura 2C observou-se a menor redução de transporte de elétrons entre 4 e 9 DAA do amicarbazone, ocorrendo uma recuperação gradativa ao longo das avaliações. A dose de 3,6 kg ha⁻¹ promoveu maior fitointoxicação, porém quando comparada às demais não houve uma diferença significativa.

O herbicida Tebuthiuron (Figura 2A) apresentou a melhor recuperação dentre os demais testados, tendo sua menor taxa aos 4 DAA proximo a 50 %, com uma rápida recuperação perante ao diuron+hexazinona e amicarbazone.

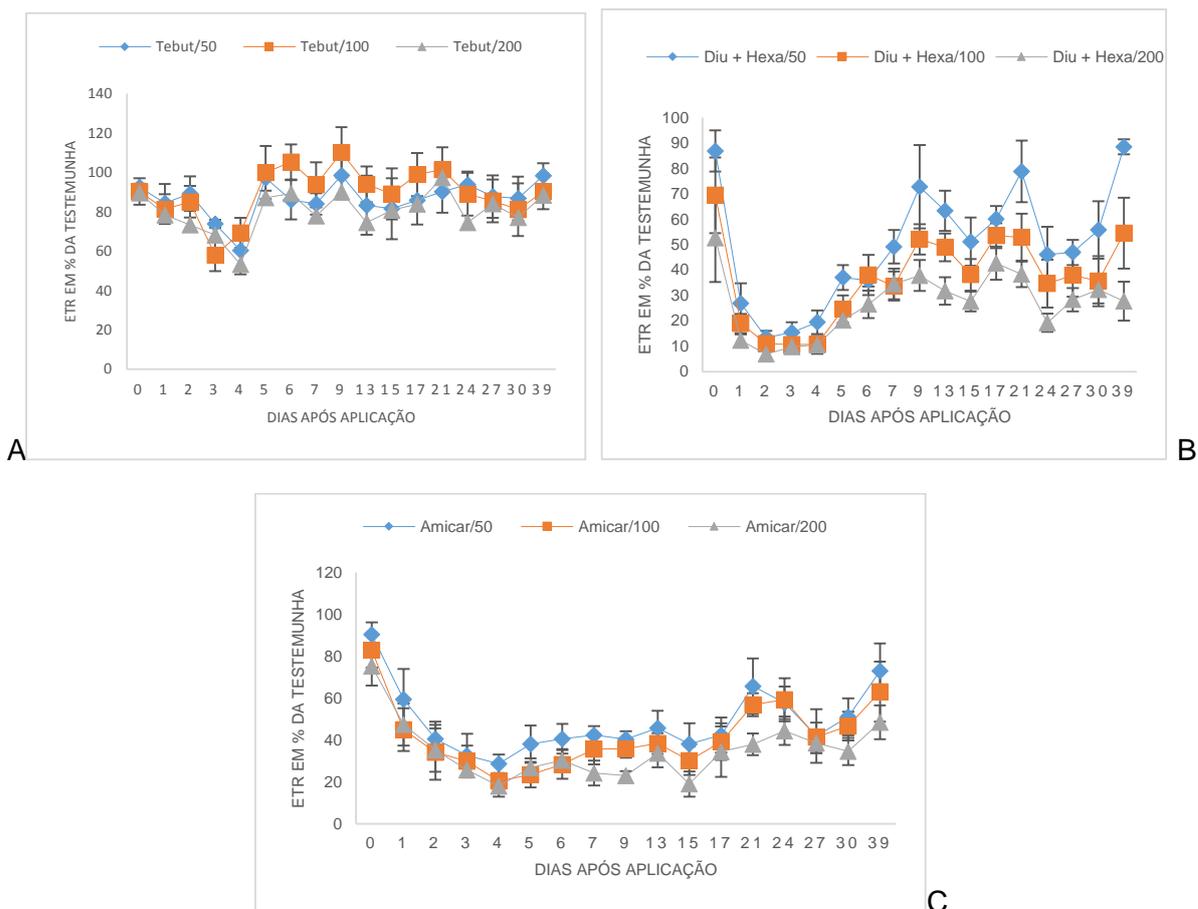


Figura 2. Taxa de transporte de elétrons (%) para cana-de-açúcar após aplicação dos herbicidas em casa de vegetação. As barras indicam o IC dos períodos avaliados. A:tebutiurum, B:diuron+hexazinona, C: amicarbazone

O tratamento com o herbicida diuron+hexazinona (Figura 2B) promoveu a maior redução no ETR, de 1 a 6 DAA sendo que a ETR foi próxima a 0, em relação a testemunha no tratamento de 5 kg ha⁻¹, enquanto, o tratamento com 1,25 kg ha⁻¹ % da dose a partir do 4 DAA proporcionou uma recuperação que manteve-se constante até os 21 DAA, onde por algum fator não atribuído ao produto mostrou uma queda durante as leituras obtidas durante os dias posteriores (24 a 30 DAA), porém na última leitura voltou a se comportar como no início. Tal comportamento do (diuron + hexazinone), deve-se ao fato de que os dois herbicidas são inibidores no fotossistema II, os quais atuam em sítios diferentes na quinona b (Qb), e assim, não competem pelos sítios disponíveis e potencializam seus efeitos fitotóxicos à cultura (OLIVEIRA JR, 2011).

Na Tabela 1, verifica-se a redução de massa seca em todos os tratamentos comparados à testemunha, havendo uma diminuição mais pronunciadas nos tratamentos com amicarbazone e diuron + hexazinone, para as doses de 2,5 e 5 kg ha⁻¹. As médias de fitointoxicação demonstram que os tratamentos com o amicarbazone e o diuron+hexazinona apresentaram fitointoxicação crescente de acordo com o aumento das doses. Todavia, o

tebuthiuron, mostrou-se o herbicida mais seletivo para esta cultivar, não promovendo fitointoxicação ao longo do período de avaliação.

Tabela 1. Massa seca (g) da parte aérea de cana-de-açúcar submetida aos diferentes tratamentos herbicidas em diferentes doses. Botucatu/SP, 2014.

Herbicidas	Dose (% da dose recomendada)			
	0	50	100	200
amicarbazone	3,39 a	2,42 a	2,15 a	1,69 a
tebuthiuron	3,39 a	2,91 a	3,27 b	2,67 a
diuron + hexazinona	3,39 a	2,75 a	2,48 ab	1,66 a
F Herbicida			0,0111*	
F Dose			0,0000**	
DMS			0,519	
CV			25,23 %	

* significativo a 5% de probabilidade; **significativo a 1% de probabilidade; ns não significativo. Médias seguidas por letras distintas diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

Tabela 2. Médias de fitotoxicidade em relação à testemunha na cana-de-açúcar (CTC 4), submetida à diferentes tratamentos com herbicidas inibidores do fotossistema II, em diferentes doses.

Tratamentos	Fitointoxicação (%)			
	Dias Após a Aplicação (DAA)			
	15DAA	21DAA	28 DAA	35 DAA
amicarbazone /50%	7	9	19	24
amicarbazone /100%	14	20	20,6	26
amicarbazone /200%	23	24	29,8	35
tebuthiuron /50%	0	0	0	0
tebuthiuron /100%	0	0	0	0
tebuthiuron /200%	0	0	0	0
diuron + hexazi /50%	0	0	7	12
diuron + hexazi /100%	18	26	20	24
diuron + hexazi /200%	28	33	48,8	56,6

CONCLUSÕES

O tebuthiuron promoveu os menores níveis de intoxicação da cana-de-açúcar e o amicarbazone se mostrou intermediário entre os produtos testados. A aplicação do herbicida diuron + hexazinone promoveu a maior redução na taxa de transporte de elétrons e fitointoxicação na cultivar CTC 4, independentemente, da dose utilizada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- OLIVEIRA JR, R.S. Mecanismo de ação de herbicidas. In: OLIVEIRA JR, R.S.; CONSTANTIN, J.; INOUE, M.H. **Biologia e manejo de plantas daninhas**. Curitiba: Omnipax, 2011. cap. 7, p. 141-192.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS. **Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas**. SBCPD, 1995. 42p.
- SILVA, A.A.; SILVA, J.F. (Editores). **Tópicos em manejo de plantas daninhas**. Viçosa, MG. Ed. UFV, 2007. 367p.