



## Utilização de protetor bioestimulante na seletividade de herbicidas em plântulas de cana-de-açúcar

Léo Fernando Bonafé<sup>(1)</sup>, Glauber José de Castro Gava<sup>(2)</sup>, William José Dellabiglia<sup>(3)</sup>, Julio Cesar Thoaldo Romeiro<sup>(4)</sup>, Paulo Fernando do Nascimento Afonso<sup>(3)</sup>

### RESUMO

O controle das plantas daninhas pelo método químico é o mais utilizado para os diferentes sistemas de produção agrícola, em função da praticidade, alta eficiência, rapidez e segurança. Entretanto, dependendo das condições edafoclimáticas, assim como do nível de susceptibilidade das culturas, os herbicidas podem causar injúrias e/ou redução de desenvolvimento da cana-de-açúcar, tornando necessárias ações estratégicas para assegurar a seletividade em níveis desejáveis. Assim o presente projeto teve por objetivo avaliar a ação de redução de estresse e bioestimulante do protetor a base de betaina e outros aminoácidos. A ação da redução do estresse pela aplicação do bioestimulante, foi avaliado por meio de experimento em casa de vegetação. O experimento foi realizado na APTA Regional Centro Oeste em Jaú. Ele foi composto por um fatorial de 4 tipos de herbicidas e 5 níveis de concentrações do protetor com quatro repetições. A variedade utilizada foi a RB92 579. Foram realizadas avaliações biométricas e fisiológicas ao longo do desenvolvimento do experimento. No final do período experimental foram determinadas matéria fresca e seca de todos os tratamentos. Todos os princípios ativos estudados produziram sintomas de fitotoxidez nas plântulas de cana-de-açúcar, reduzindo a produção de matéria seca. A utilização do protetor bioestimulante reduziu o efeito de fitotoxidez, sendo que as maiores reduções foram observadas nas doses de 6 a 9 l.ha<sup>-1</sup>.

**Palavras-chave:** Cana-de-açúcar, fitotoxicidade, bioestimulante.

### Selectivity of herbicides in seedlings sugarcane and the use of protector biostimulants.

Léo Fernando Bonafé<sup>(1)</sup>, Glauber José de Castro Gava<sup>(2)</sup>, William José Dellabiglia<sup>(3)</sup>, Julio Cesar Thoaldo Romeiro<sup>(4)</sup>, Paulo Fernando do Nascimento Afonso<sup>(3)</sup>

### SUMMARY

The weed control by chemical method is the most widely used for different agricultural production systems, due to practicality, high efficiency, speed and safety. However, depending on soil and climatic conditions, as well as the level of susceptibility of crops, herbicides can cause injury and / or reducing development of sugarcane, making

0

<sup>(1)</sup> Faculdades Integradas de Bauru – FIB, Rua José Santiago, quadras 15 e 16s/n, Vila Popular do Ipiranga, CEP 17.056-100, Bauru – SP. [leofernandobonafe@hotmail.com](mailto:leofernandobonafe@hotmail.com)

<sup>(2)</sup> Pesquisador da APTA – Polo Centro-Oeste;

<sup>(3)</sup> Mestrando em Agronomia – Faculdade de Ciências Agrônômicas FCA/UNESP

<sup>(4)</sup> Docente do curso de Agronomia - Faculdades Integradas de Bauru FIB

strategic actions necessary to ensure selectivity at desirable levels. So this project was to evaluate the anti - stress action and biostimulating of the protector of betaine and other amino acids based. The action of stress reduction by application of biostimulating, was evaluated by experiment in a greenhouse. The experiment was conducted at APTA Regional Centro Oeste in the municipality of Jau. It was composed by a factor of 4 types of herbicides and 5 levels of concentrations of the protector with four replications. The variety used was RB92579. Biometric and physiological development throughout the experiment evaluations were performed. At the end of the experimental period were determined fresh and dry matter of all treatments. All active ingredients studied produced symptoms of phytotoxicity in seedlings of sugarcane, reducing the production of dry matter. The use of the biostimulating protector reduced the effect of phytotoxicity, while the largest decreases were observed at doses 6-9 l. ha<sup>-1</sup>.

Keywords : Sugarcane, phytotoxicity, growth promoter.

## INTRODUÇÃO

A produção de cana-de-açúcar é muito influenciada pela interferência das plantas daninhas em seu desenvolvimento, por competirem com os recursos limitantes como a água, luz e nutrientes, como também pela liberação de substâncias alopatóicas ou por hospedarem pragas e doenças comuns às culturas. (Pitelli, 1985).

O uso de herbicidas é muito importante para se manter a cultura livre de plantas daninhas, pois a competição pode acarretar reduções na quantidade de toneladas de colmos por hectare (TCH) na colheita, como também diminuir o número de cortes economicamente viáveis (Lorenzi, 1988), essas reduções de produtividade podem chegar de 20 à 86% (Kuva et al., 2000).

O controle das plantas daninhas esta baseado na utilização de medidas culturais, mecânicas e químicas, sendo que a mais empregada é o modo de controle químico, através do uso de herbicidas, pré e pós emergentes. Os herbicidas utilizados no controle de plantas daninhas têm diferentes graus de seletividade em função da dose, época de aplicação, condições ambientais e do estado fenológico da cultura e da planta invasora (Chrisfoleti et al.).

O uso inadequado de herbicidas em cana-de-açúcar pode ocasionar problemas devido a pouca seletividade de algumas moléculas, assim a utilização dos protetores ou "safeners", possibilitam o aumento da seletividade desses herbicidas, reduzindo a fitointoxicação nas plântulas de cana-de-açúcar (Forloni et al. 2005).

Protetores ou "safeners" são agentes químicos que tem a capacidade de reduzir a intoxicação de herbicidas à planta por meio de alterações em processos fisiológicos e nas rotas bioquímicas da planta (Silva, 2007).

Assim o presente projeto tem por objetivo avaliar a ação de redução de estresse e bioestimulante de um protetor a base de betaina e outros aminoácidos na cultura da cana-de-açúcar.

## OBJETIVOS

Avaliação da ação de redução do estresse químico e de bioestimulação de um produto “safener” composto por betaina e outros aminoácidos em diferentes concentrações. Aferição de seus efeitos como redutor da fitotoxidez de herbicidas, bem como a ação bioestimulante que poderá induzir a um maior crescimento de plântulas de cana-de-açúcar.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na APTA Regional de Jaú em casa de vegetação no período de 09/12/2013 até dia 21/03/2014 (101 dias). Ele foi composto por 21 tratamentos e 4 repetições conforme Tabela 1.

A variedade de muda utilizada para produção das plântulas foi a RB92 579 segundo metodologia de GAVA (2012). Após 50 dias as plântulas formadas foram transplantadas em vasos de poliestireno de 7 L e posteriormente preenchidos com 1,5kg de substrato.

Após sete dias do replantio, as plântulas de cana-de-açúcar foram pulverizadas com os herbicidas juntamente com o protetor bioestimulante, conforme tabela 1.

Tabela1. Tratamentos, princípios ativos e dosagens dos herbicidas e do “safener” composto por betaina e outros aminoácidos.

TRATAMENTOS	HERBICIDAS	PROTETOR DOSE l. ha <sup>-1</sup>
1	Testemunha	Testemunha
2	Imazapic 98 g i.a. ha <sup>-1</sup>	0 l. ha <sup>-1</sup>
3	Imazapic 98 g i.a. ha <sup>-1</sup>	3 l. ha <sup>-1</sup>
4	Imazapic 98 g i.a. ha <sup>-1</sup>	6 l. ha <sup>-1</sup>
5	Imazapic 98 g i.a. ha <sup>-1</sup>	9 l. ha <sup>-1</sup>
6	Imazapic 98 g i.a. ha <sup>-1</sup>	12 l. ha <sup>-1</sup>
7	Flumioxazina 125 g i.a. ha <sup>-1</sup>	0 l. ha <sup>-1</sup>
8	Flumioxazina 125 g i.a. ha <sup>-1</sup>	3 l. ha <sup>-1</sup>
9	Flumioxazina 125 g i.a. ha <sup>-1</sup>	6 l. ha <sup>-1</sup>
10	Flumioxazina 125 g i.a. ha <sup>-1</sup>	9 l. ha <sup>-1</sup>
11	Flumioxazina 125 g i.a. ha <sup>-1</sup>	12 l. ha <sup>-1</sup>
12	Diuron 1215g i.a. ha <sup>-1</sup> + Hexazinona 330g i.a. ha <sup>-1</sup>	0 l. ha <sup>-1</sup>
13	Diuron 1215g i.a. ha <sup>-1</sup> + Hexazinona 330g i.a. ha <sup>-1</sup>	3 l. ha <sup>-1</sup>
14	Diuron 1215g i.a. ha <sup>-1</sup> + Hexazinona 330g i.a. ha <sup>-1</sup>	6 l. ha <sup>-1</sup>
15	Diuron 1215g i.a. ha <sup>-1</sup> + Hexazinona 330g i.a. ha <sup>-1</sup>	9 l. ha <sup>-1</sup>
16	Diuron 1215g i.a. ha <sup>-1</sup> + Hexazinona 330g i.a. ha <sup>-1</sup>	12 l. ha <sup>-1</sup>
17	Clomazone 750 g i.a. ha <sup>-1</sup>	0 l. ha <sup>-1</sup>
18	Clomazone 750 g i.a. ha <sup>-1</sup>	3 l. ha <sup>-1</sup>
19	Clomazone 750 g i.a. ha <sup>-1</sup>	6 l. ha <sup>-1</sup>
20	Clomazone 750 g i.a. ha <sup>-1</sup>	9 l. ha <sup>-1</sup>

21	Clomazone 750 g i.a. ha <sup>-1</sup>	12 l. ha <sup>-1</sup>
----	---------------------------------------	------------------------

g i.a. = gramas de ingrediente ativo

Foram realizadas duas avaliações nas datas de 07 e 20 de março de 2014, determinando-se o índice SPAD nas folhas de +1 até +4, altura das plântulas.

Ao final do período experimento foram determinados a biomassa úmida e seca das plântulas de todos os tratamentos.

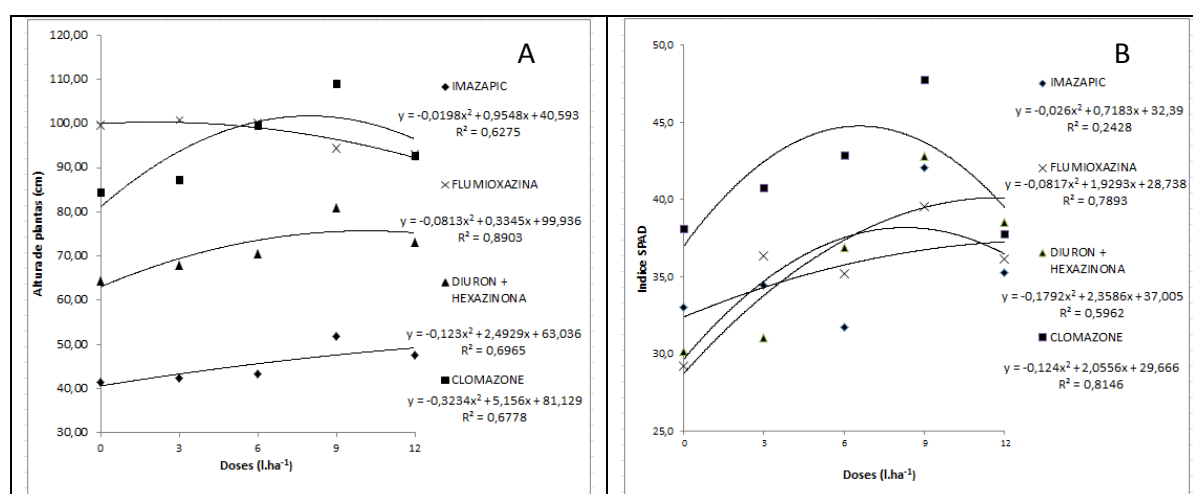
Os resultados foram tabulados e analisados, aplicando-se análise de variância (F<5%), teste de Tukey a 5% de significância e de regressões polinomiais.

## RESULTADO E DISCUSSÃO

Na figura 1(A) e (B) verifica-se efeito positivo do protetor (composto de betainas e outros aminoácidos) no aumento da variável altura de plantas e no índice SPAD em todos os tratamentos.

O tratamento com o princípio ativo Clomazone apresentou a maior altura de plantas com 109 cm, com a dose de 9 l.ha<sup>-1</sup> do protetor bioestimulante, em contrapartida o tratamento com o princípio ativo Imazapic apresentou menor altura de plantas com 51,75 cm, com a dose de 9 l.ha<sup>-1</sup> do protetor bioestimulante (fig. 1 A).

Na figura 1 (B) o maior índice SPAD (47,8) foi verificado no tratamento em que se utilizou o princípio ativo Clomazone, e o menor índice foi observado quando se aplicou o princípio ativo Flumioxazina (39,6) na dose de 9 l.ha<sup>-1</sup>.

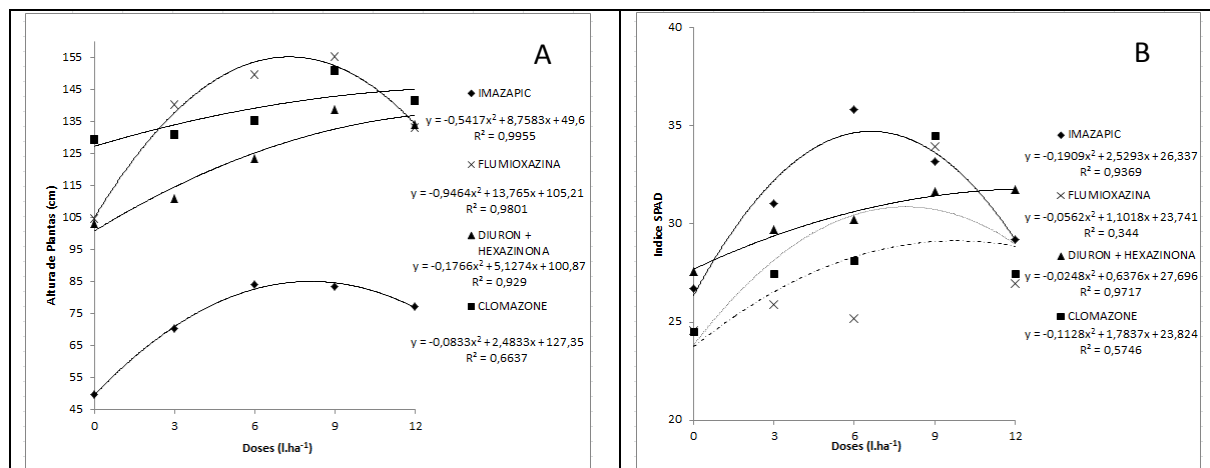


**Figura 1.** Altura de plantas (A) e índice SPAD (B), aos 30 DAA (dias após aplicação) dos tratamentos.

Na figura 2 (A) observa-se que o tratamento com o princípio ativo Flumioxazina apresentou maior altura de plantas com 149,75 e 155,5 cm com a dose de 6 e 9 l.ha<sup>-1</sup> respectivamente, seguido pelo tratamento com Clomazone, em contrapartida o tratamento com o Imazapic apresentou menor altura 84 e 83,5 cm com a dose de 6 e 9 l.ha<sup>-1</sup> respectivamente.

Constata-se na Figura 2 (B) que o maior índice SPAD (35,84) foi verificado no tratamento com o princípio ativo Imazapic na dose de 6 l.ha<sup>-1</sup> do protetor

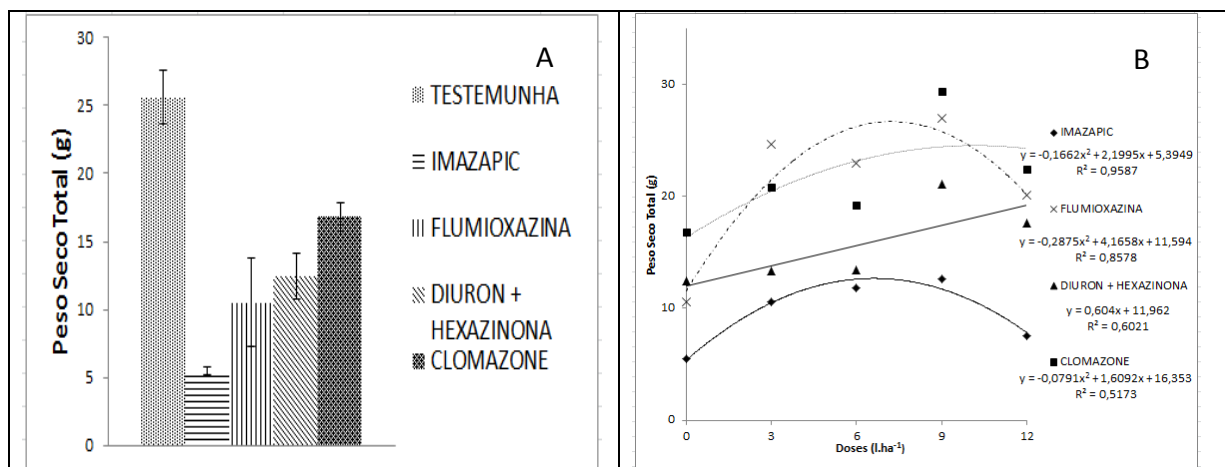
bioestimulante, na dose de 9 l.ha<sup>-1</sup> o maior índice SPAD foi o do princípio ativo Clomazone (34,52).



**Figura 2.** Altura de plantas (A) e índice SPAD (B) aos 50 DAA (dias após aplicação) dos tratamentos.

Na Figura 3 (A) observa-se que em todos os tratamentos houve redução da variável peso de matéria seca. O tratamento com o princípio ativo Clomazone apresentou menor redução de matéria seca. KARAM (2010) constatou aumento de matéria seca em plantas de milho tratadas com o protetor permit e o herbicida Clomazone. O tratamento com o princípio ativo Imazapic apresentou o menor valor para a variável peso de matéria seca.

O tratamento com o princípio ativo Flumioxazina apresentou os maiores valores de peso de matéria seca nas doses de 3 e 6 l.ha<sup>-1</sup> com 24,67 e 22,97g, respectivamente. Na dose de 9 l.ha<sup>-1</sup> o tratamento que apresentou maior peso de matéria seca foi o princípio ativo Clomazone (35 g), e o tratamento com o princípio ativo Imazapic apresentou os menores valores de peso de matéria seca em todas as doses do protetor bioestimulante (figura 3. B).



**Figura 3.** Peso seco total (A) e média dos pesos secos (B) de cada tratamento.

## CONCLUSÕES

Todos os princípios ativos estudados produziram sintomas de fitotoxidez nas plântulas de cana-de-açúcar.

O tratamento com o princípio ativo Imazapic provocou maior efeito de fitotoxidez.

A utilização do protetor bioestimulante reduziu o efeito de fitotoxidez. As maiores reduções foram obtidas nas doses de 6 a 9 l.ha<sup>-1</sup>.

## LITERATURA CITADA

**Chrisfoleti, P.J.; Ovejero, R.F.L.; Nicolai, M.; Carvalho, S.J.P.** Manejo de plantas daninhas na cultura de cana-de-açúcar: Novas moléculas de herbicidas. Localizado em: <[http://www.ipni.net/ppiweb/pbrazil.nsf/1c678d0ba742019483256e19004af5b8/e5595a4efa1a6821032570d8004576de/\\$FILE/Anais%20Jacob%20Christofoletti.pdf](http://www.ipni.net/ppiweb/pbrazil.nsf/1c678d0ba742019483256e19004af5b8/e5595a4efa1a6821032570d8004576de/$FILE/Anais%20Jacob%20Christofoletti.pdf)>

Acesso em: 11/03/2014.

**Conab, Companhia Nacional de Abastecimento.** Acompanhamento da safra brasileira de grãos. – v. 1 – Brasília : Conab, 2013- v. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>> Acesso em: 18/04/2014.

**Foloni, L. L., et al.** "Seletividade de clomazone aplicado em pré-emergência, em sementes tratadas com dietholate (teor de argila entre 10 a 30%)." CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO. Vol. 5. 2005.

**Gava, G. J. C.** Sistema sustentável de transplântio da cultura de cana-de-açúcar. Laboratório Nacional de Ciência e Tecnologia do Bioetanol (CTBE), Campinas SP, 2012. (Informação verbal: Palestra).

**Karam, Décio et al.** Seletividade da cultura do milho ao herbicida clomazone por meio do uso de dietholate. Revista Brasileira de Milho e Sorgo, v. 2, n. 01, 2010.

**Kuva, M. A.; Gravena, R.; Pitelli, R. A.; Christoffoleti, P. J.; Alves, P. L. C. A.** Períodos de interferência das plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar. I – Tiririca (*Cyperus rotundus*). Planta Daninha, v.18, n.2, p.241-251, 2000

**Lorenzi, H.** Plantas daninhas e seu controle na cultura da cana-de-açúcar. In: SEMINÁRIO DE TECNOLOGIA AGRONÔMICA, 4, 1988, Piracicaba. Anais... São Paulo: COOPERSUCAR, 1988. p.281-301.

**Pitelli, R. A.** Interferência de plantas daninhas em culturas agrícolas. Inf. Agropec., Belo Horizonte, v.11, n.129, p.16-27, 1985.

**Silva, J. R. V.;** Avaliação do fluxofenim nas culturas do sorgo, trigo e arroz como protetor ao herbicida s-metolachlor. 2007, 52 f. Dissertação (Doutorado em Agronomia) –Faculdade de Ciências Agronomicas, Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, Botucatu, 2007.