

AÇÃO DO HERBICIDA AMICARBAZONE NO CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS EM PRÉ-EMERGÊNCIA E SEU EFEITO NA PRODUTIVIDADE NA CULTURA DA CANA-DE-AÇÚCAR *Saccharum spp.*

GREGORIN FILHO, Ricardo Rosa¹
RUDÊNCIO, Marcelo Falaci Falaci¹
ANDREANI JÚNIOR, Roberto Andreani¹
FERREIRA, Guilherme Sasso²

Recebido em: 2013.03.12

Aprovado em: 2014.09.21

ISSUE DOI: 10.3738/1982.2278.1071

RESUMO: A cultura da cana-de-açúcar *Saccharum spp.* e, devido a sua produção em larga escala, necessita da aplicação de produtos químicos para o controle de plantas daninhas. O objetivo do presente trabalho foi verificar a atuação do herbicida amicarbazone aplicado em pré-emergência sobre a comunidade de plantas daninhas presentes na área e seu efeito na produtividade da cultura da cana-de-açúcar. A aplicação do herbicida Amicarbazone (Dinamic) foi realizada na sub-dose de 0,75kg /ha; dose comercial de 1,5kg / ha e super dose com 3,0kg/ha em área de colheita mecanizada (cana crua), com presença de palha e em área de colheita manual (cana queimada), sem a presença de palha. Do total das 17 espécies de plantas daninhas encontradas nas testemunhas apenas a espécie *Cynodon dactylon* (L.) Pers., persistiu nos tratamentos com a sub-dose e com a dose comercial na área com presença de palha. Este resultado demonstra um amplo espectro de controle do herbicida sobre as plantas daninhas, até mesmo quando aplicado em sub-dose. Em relação as variáveis número de plantas/metro e altura dos perfilhos observou se que a aplicação do herbicida em pré-emergência não interferiu na produção agrícola da cana-de-açúcar quanto aos teores de Pol e ATR, tanto na área com palha, quanto na área sem palha. Entretanto o teor de °Brix apesar da diferença entre as doses na super dose e sub-dose, contudo, os resultados ficaram dentro dos padrões recomendados, ficando entre 20 e 23%.

Palavras-chave: Cana-de-açúcar. Dinamic. Ervas daninhas.

ACTION OF THE HERBICIDE AMICARBAZONE WEED CONTROL IN PRE-EMERGENCY AND ITS EFFECTS ON PRODUCTIVITY IN THE CULTURE OF SUGAR CANE *Saccharum spp.*

SUMMARY: The cultivation of sugar cane *Saccharum spp.*, and due to its large-scale production, requires the application of chemicals to control weeds. The objective of this study was to verify the performance of amicarbazone herbicide applied pre-emergence on weed community present in the area and its effect on crop productivity of cane sugar. Herbicide application amicarbazone (Dinamic) was performed in sub-dose 0,75kg / ha; commercial dose of 1.5 kg / ha and super dose with 3.0kg / ha in mechanized harvest area (sugarcane), with the straw and crop area manual (burned sugarcane), without the presence of straw. Of the total of 17 weed species found in witness the only species was the *Cynodon dactylon* (L.) Pers. persisted in treatments with sub-dose and dose in the commercial area with the straw. This result demonstrates a broad spectrum of control of the herbicide on weeds even when applied to sub-dose. In relation to the variable number of plants / meter and height of tillers was observed that the application of pre-emergence herbicide did not affect the agricultural production of cane sugar for the levels of Pol and ATR, both in the area with straw, as in the area without straw. However the concentration of ° Brix although the difference among the doses super-dosage or sub-dosage the results were within the recommended range, being between 20 and 23%.

Keywords: Sugarcane. Dinamic. Weeds.

INTRODUÇÃO

A cultura de cana de açúcar vem se expandindo desde os anos 70, com a criação do Proálcool,

¹ Universidade Camilo Castelo Branco-UNICASTELO.

² FCA/UNESP-Botucatu

maior programa de energia alternativa após a crise do petróleo. De acordo com Santos; Borém; Caldas, (2010), foi nos últimos 35 anos que o setor experimentou fortemente um salto de produção e produtividade, com base em um processo tecnológico. Sendo assim, no ano de 2013 o Estado de São Paulo foi o maior produtor com 51,66%, seguido por Minas Gerais com 8,97%, Goiás com 8,54%, Paraná com 7,17%, Mato Grosso do Sul com 6,31%, Alagoas com 5,35% e Pernambuco com 3,48%. Nos demais estados produtores, as áreas são menores, com representações abaixo de 3% (CONAB, 2013). Já na safra 2014/2015 que vai até o final de março de 2015 apresentou uma queda em relação à safra passada, com um decréscimo de 3,1% na média geral, passando de 74.769 kg/ha para 72.444 kg/ha. Esse decréscimo concentra na Região Sudeste, onde as condições climáticas, sobretudo a falta de chuvas, no final do ano passado e início deste ano, impactaram diretamente no desenvolvimento da cultura, tanto na fase de rebrota quanto de crescimento de acordo com a (CONAB, 2014).

Apesar do seu bom desenvolvimento devido as condições favoráveis à produção em diferentes situações de manejo como: cana-planta; cana sem e com palha; cana de 3.º, 4.º cortes, contudo, há uma série de fatores que podem prejudicar a sua produção. No que se refere as plantas daninhas é necessário o controle ainda em pré-emergência a fim de evitar prejuízos na produtividade da cultura, devido ao alto grau de interferência no desenvolvimento das plantas vizinhas e a concorrência por recursos naturais (água, luz e nutrientes do solo) fazendo das plantas daninhas, as grandes vilãs das lavouras (ROSSETTO; SANTIAGO, 2007).

As plantas daninhas são responsáveis por até 80% das perdas de produção (AZANIA et al., 2008). A aplicação de herbicidas pode prevenir a interferência das plantas daninhas no início do ciclo da cultura e, assim proporcionando um controle mais efetivo nas linhas de plantio (OLIVEIRA, 2011). Por esta razão, os herbicidas precisam apresentar um amplo espectro de controle para se adequar às exigências da cultura.

Os herbicidas, aplicados em pré-emergência sobre as coberturas mortas, necessitam atingir a superfície do solo para atuarem como tal. No entanto, uma boa parte desses herbicidas é interceptada pela palhada, deste modo o produto retido fica mais exposto à perdas pela fotodegradação, volatilização e não consegue atingir o solo.

Neste sentido em experimento em casa de vegetação Negrisoni et al.(2008), avaliaram a eficácia do Amicarbazone aplicado em pré-emergência no controle de *Brachiaria plantaginea*, *Brachiaria decumbens*, *Ipomoea grandifolia* e *Cyperus rotundus*. Verificaram que, independentemente da planta daninha avaliada, os maiores índices de controle foram alcançados quando o Amicarbazone foi aplicado sobre a palha, simulando-se em seguida precipitação correspondente a 2,5 ou 30 mm de chuva, e nos tratamentos em que o herbicida foi aplicado diretamente no solo desnudo ou recoberto com palha.

Em relação ao herbicida Amicarbazone este produto é registrado para controle de mono e dicotiledôneas, contudo é mais utilizado no controle de monocotiledôneas, sendo seletivo para a cultura da cana-de-açúcar. O produto aplicado tem como princípio a absorção radicular e foliar (RODRIGUES; ALMEIDA, 2005).

Uma das características dos herbicidas é a capacidade de controlar as plantas daninhas sem prejudicar a produtividade e qualidade da cultura. Na avaliação observa se a seletividade do herbicida quanto a fitotoxicidade das plantas aliada a outros parâmetros, como, fisiológicos (eficiência fotoquímica, condutância estomática, transpiração etc.), de crescimento (altura, número de perfilhos etc.), produtividade (t ha-1) e tecnológicos (Brix, Pol, ATR etc.). (NEGRISONI et al., 2004).

Na avaliação tecnológica para o teor de °Brix na maturidade da cana-de-açúcar, os valores convencionais de sólidos solúveis que devem estar entre 18 e 20 (CASAGRANDE, 1991). Contudo, a

cana-de-açúcar avaliada aos 90 DAT (210 dias após a última colheita) ainda precisa de mais alguns meses para atingir essa quantidade de Brix. Enquanto que para Ripoli e Ripoli (2004) os indicadores da qualidade e valores recomendados para a cana-de-açúcar de Pol/Brix é maior que 85%.

De acordo com a explicação de Andrade (2007), o °Brix mantém uma relação direta, na prática, com o teor de açúcares do caldo (principalmente sacarose), e corresponde a 18-25% do total do caldo.

O objetivo do presente trabalho foi verificar a atuação do herbicida amicarbazone aplicado em pré-emergência sobre a comunidade de plantas daninhas presentes na área e seu efeito na produtividade da cultura da cana-de-açúcar.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em condições de campo, na área experimental de cana-de-açúcar pertencente ao Grupo Arakaki, localizada na cidade de Fernandópolis-SP. A variedade de cana-de-açúcar testada foi a RB 867515 (terceiro corte), plantada no espaçamento de 1,40m. Nos tratamentos foram aplicadas diferentes doses do herbicida Dinamic, sendo elas a sub-dose, dose comercial e super dose, ou seja, 0,75kg /ha; 1,5kg / ha e 3,0kg/ha, respectivamente. A aplicação foi realizada em área de colheita mecanizada (cana crua), ou seja, com presença de palha e em área de colheita manual (cana queimada), sem a presença de palha.

A área total do experimento foi de 1450 m² com três repetições por tratamento. Cada parcela, no total de 24, teve 48m². Portanto, cada parcela teve 4 linhas de cana e 2 linhas de bordadura, totalizando cerca de 7,5 m de largura e 6 m de comprimento.

Para aplicação do produto, foi utilizado um pulverizador modelo PJ600 Jacto com vazão de 200L/ha equipados com bicos modelo PT11003 com espaçamento 0,5m e o trator utilizado foi um MF275 trabalhando em marcha primeira simples baixa a 1600 rpm. Foi adicionado à calda de 100L, 30 ml do espalhante Master Maxi 2.

Após 30 dias da aplicação do herbicida, foi realizada a primeira avaliação do experimento, que foi a identificação e contagem da comunidade infestante em cada parcela.

A identificação de plantas infestantes foi feita com o auxílio de uma estrutura metálica de 1m², sendo que a mesma foi lançada aleatoriamente em cada parcela, para que não houvesse nenhum tipo de interferência na avaliação.

Antes que a cana fosse colhida, foram realizadas amostragens através da contagem direta dos perfilhos em 10 metros em uma das linhas centrais de cada parcela para determinação do °Brix (porcentagem em massa de sólidos solúveis contidos em uma solução de sacarose quimicamente pura), Pol (porcentagem em massa de sacarose aparente contida em uma solução açucarada de peso normal determinada pelo desvio provocado pela solução no plano de vibração da luz polarizada) e ATR (açúcar total recuperável). Para tanto foram retiradas em um ponto central de cada parcela 5 colmos de canas cruas e após enfeixamento e identificação foram enviados ao laboratório da Destilaria Alcoeste, pertencente ao Grupo Arakaki, para que fossem realizadas as análises já citadas acima.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com 8 tratamentos e três repetições. Os dados obtidos foram analisados a partir do teste de Tukey em nível de probabilidade de 5% utilizando o programa Estat.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Constatou-se a presença de 17 espécies de plantas daninhas na área da testemunha com e sem

palha (Tabela 1).

Em relação a área tratada observou-se efeito satisfatório com a aplicação do herbicida, o que demonstra um amplo espectro de controle do herbicida sobre as plantas daninhas, até mesmo quando aplicado em sub dose. Esse resultado vai de encontro com o experimento realizado em casa de vegetação por Negrisoni et al.,(2008) onde avaliaram a eficácia do Amicarbazone aplicado em pre-emergência no controle de *Brachiaria plantaginea*, *Brachiaria decumbens*, *Ipomoea grandifolia* e *Cyperus rotundus*. Verificaram que, independentemente da planta daninha avaliada, os maiores índices de controle foram alcançados quando o Amicarbazone foi aplicado sobre a palha, simulando-se em seguida precipitação correspondente a 2,5 ou 30 mm de chuva, e nos tratamentos em que o herbicida foi aplicado diretamente no solo desnudo ou recoberto com palha.

Por outro lado a grama-seda (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.), persistiu nos tratamentos com sub-dose e dose comercial na área com palha. Cavenaghi (2007) aponta que a aplicação do herbicida Amicarbazone (solubilidade = 4.600 mg L⁻¹) sobre a palha igual ou maior que 5 t ha⁻¹ foi quase impedido pela palha, mas que a quantidade do produto aplicado foi capaz de alcançar o solo ficando perto de zero.

Tabela 1- Plantas daninhas identificadas nas testemunhas

Plantas Daninhas Presentes		
Espécie	Área com palha	Sem palha
Angiquinho (<i>Aeschynomene rudis</i> Benth.)	X	
Braquiária (<i>Brachiaria decumbens</i> Stapf.)		X
Beldroega (<i>Portulaca oleracea</i> L.)		X
Cambará (<i>Eupatorium pauciflorum</i> Kunth.)		X
Capim carrapicho (<i>Cenchrus echinatus</i> L.)	X	
Capim Colchão (<i>Digitaria horizontalis</i> Willd.)		X
Caruru (<i>Amaranthus deflexus</i> L.)		X
Falsa guanxuma (<i>Waltheria indica</i> L.)		X
Guanxuma (<i>Sida cordifolia</i> L.)	X	X
Grama seda (<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.)	X	
Mamona (<i>Ricinus communis</i> L.)	X	
Mentrasto (<i>Ageratum conyzoides</i> L.)		
Mucuna Preta (<i>Mucuna aterrima</i>)	X	X
Pé-de-galinha (<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.)		X
Poaia (<i>Richardia brasiliensis</i> Gomes)		X
Tiririca (<i>Cyperus rotundus</i> L.)		X
Trapoeiraba (<i>Commelia benghalensis</i> L.)		X

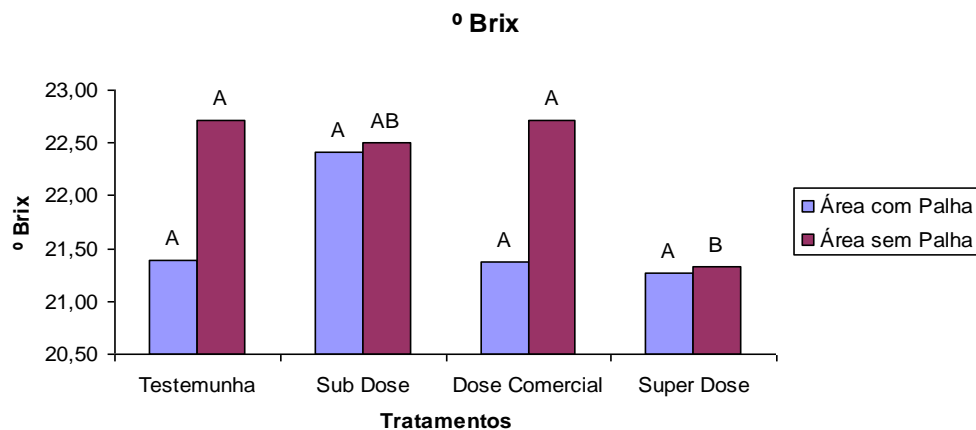
X= Plantas daninhas presentes

Observa-se na figura 1 que houve diferença significativa sobre os valores médios de °Brix obtidos com a aplicação das diferentes doses do herbicida Amicarbazone em plantio de cana com palha. Embora as médias de Brix % caldo diferiram entre si, entre a sub-dose e a super-dose, contudo, nota-se que estes resultados não foram afetados pela aplicação do herbicida, visto que, todos os tratamentos ficaram dentro dos padrões recomendados, ficando entre 20 e 23%. Estatisticamente correspondem aos valores convencionais de sólidos solúveis os quais devem estar entre 18 e 20 °Brix na maturidade da cana-de-açúcar (CASAGRANDE, 1991). Já para Andrade (2007), o °Brix mantém uma relação direta, na prática, com o teor de açúcares do caldo (principalmente sacarose), e corresponde a 18-25% do total do caldo.

Por outro lado o resultado indica que a cana ainda precisa de mais alguns meses para atingir essa quantidade de Brix que de acordo com Ripoli e Ripoli (2004) os indicadores da qualidade e valores recomendados para a cana-de-açúcar de Pol/Brix é maior que 85%.

Devido os valores obtidos neste experimento serem compatíveis com os valores convencionais de sólidos solúveis, pode-se aplicar somente a sub-dose, evitando assim o desperdício do produto.

Figura 1. Valores médios de Brix obtidos em diferentes doses do herbicida Amicarbazone em plantio de cana em área com e sem palha.



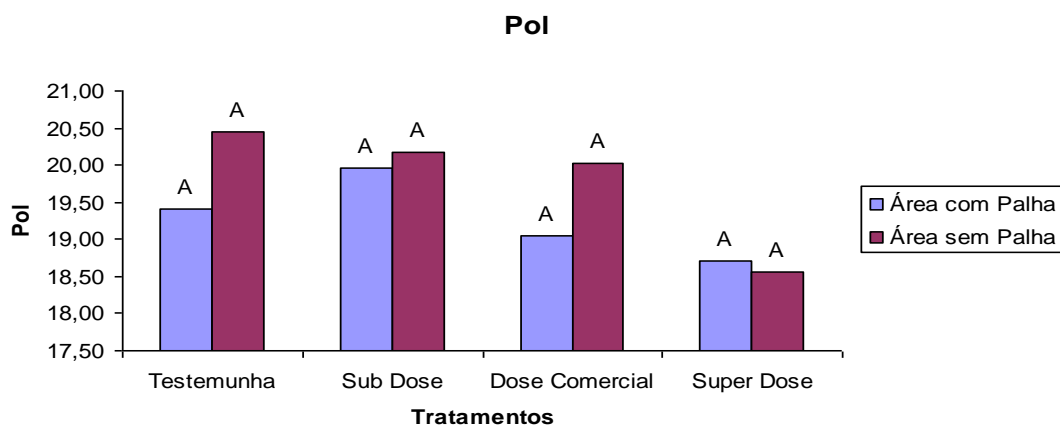
Fonte: Elaborado pelos Autores

As avaliações realizadas foram fitotoxicidade aparente, altura, stand, números de internódios e o primeiro internódio. Os herbicidas isolados ou associados foram altamente eficientes no controle das principais plantas daninhas presentes. A aplicação destes herbicidas sobre ou sob a palhada da cana crua, não mostrou diferença na eficiência de controle ou sobre os demais parâmetros avaliados, (Figura 2 e 3).

Chiovato (2009) avaliou a eficiência e comportamento dos herbicidas Amicarbazone e Isoxaflutole aplicados em condições de pré e pós-emergência, e observou-se que os herbicidas foram seletivos para as plantas de cana-de-açúcar em todos os tratamentos, apenas com sintomas de fitotoxicidade nas avaliações iniciais, não interferindo na produtividade agrícola da cana-de-açúcar para as aplicações em pré-emergência da cultura.

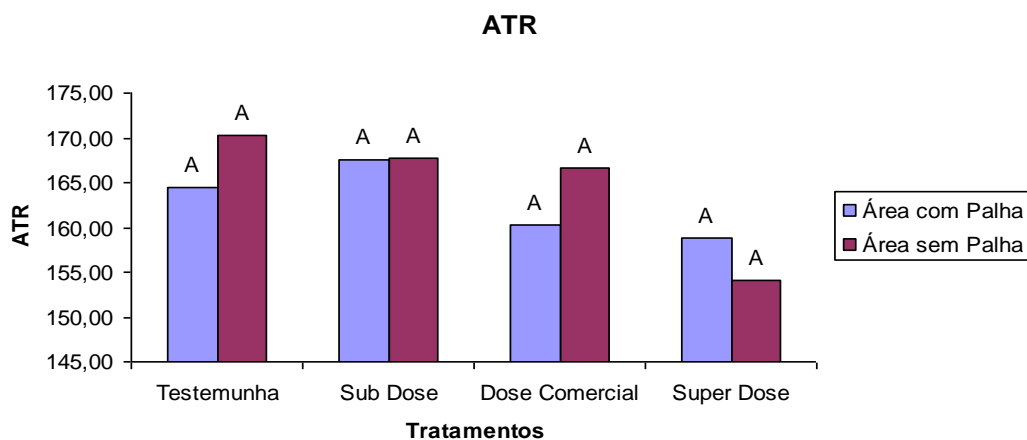
Os valores médios de Pol e da ATR encontrados nos diferentes tratamentos estão apresentados nas Figuras 2 e 3, respectivamente. Observa-se em ambos os casos que apesar de todos os tratamentos se igualarem estatisticamente, quando da utilização da superdose houve uma tendência de redução nos valores desta determinação tanto na área com, como na área sem palha.

Figura 2. Valores médios de Pol obtidos em diferentes doses do herbicida Amicarbazone em plantio de cana em área com e sem palha.



Fonte: Elaborado pelos Autores

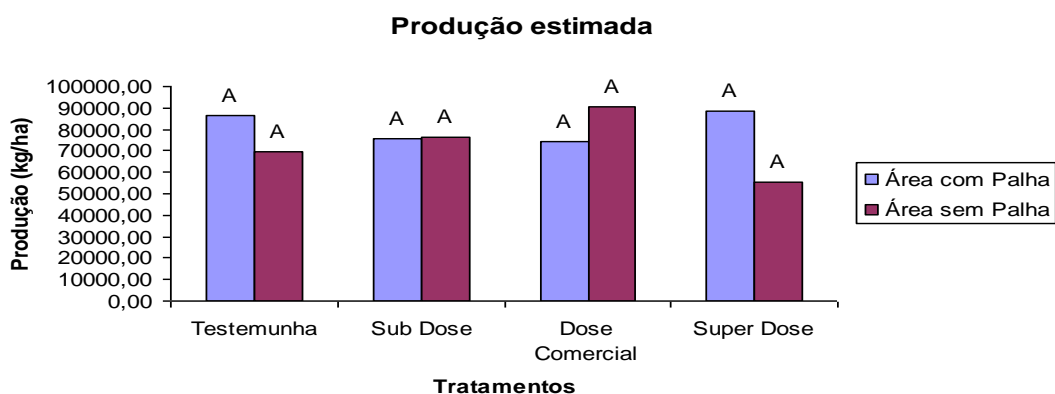
Figura 3. Valores médios da ATR obtidos em diferentes doses do herbicida Amicarbazone em plantio de cana em área com e sem palha.



Fonte: Elaborado pelos Autores

Na figura 4 observa-se que a produção estimada em toneladas por hectare foi igualada em todos os tratamentos adotados neste trabalho, mas verifica-se claramente que onde se utilizou a super dose do herbicida nas áreas sem palha o efeito foi mais detrimental em termos de valores demonstrando que a ausência da palha facilitou a penetração do herbicida na planta diminuindo seus valores de produção. Martins, et al, (2006), verificaram a eficiência e seletividade do herbicida Amicarbazone aplicado em pré-emergência, nas doses de (1,25; 1,5; 1,75 e 2 kg/ha do produto comercial). O herbicida obteve um controle de 99% sobre a planta estudada até 150 DAA, sem nenhum sintoma de visual de intoxicação e redução da produtividade da cana-de-açúcar.

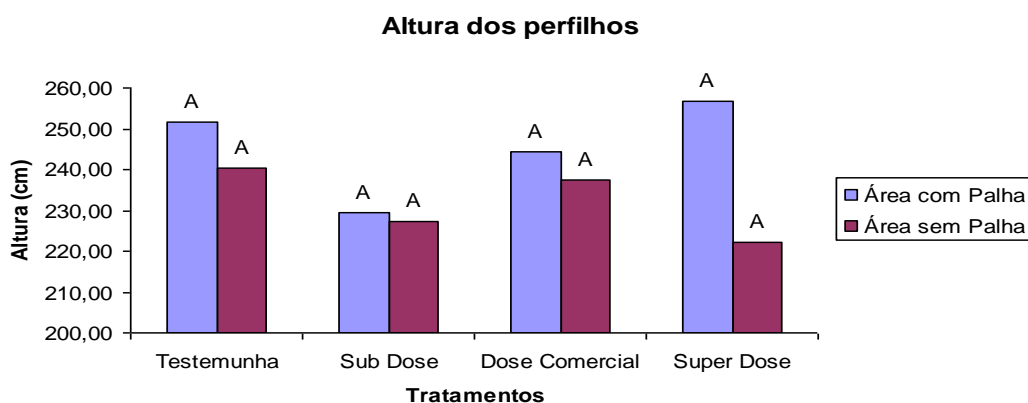
Figura 4. Valores médios da produção estimada obtidos em diferentes doses do herbicida Amicarbazone em plantio de cana em área com e sem palha.



Fonte: Elaborado pelos Autores

A altura dos perfilhos (Figura 5) da cana-de-açúcar demonstram que novamente não houve diferença nas parcelas tratadas na presença ou ausência da palha, evidenciando serem estes valores maiores nas parcelas tratadas com o herbicida com a presença da palha. Esta parece ter melhorado as propriedades do solo fazendo com que a cultura perfilhasse com maior intensidade.

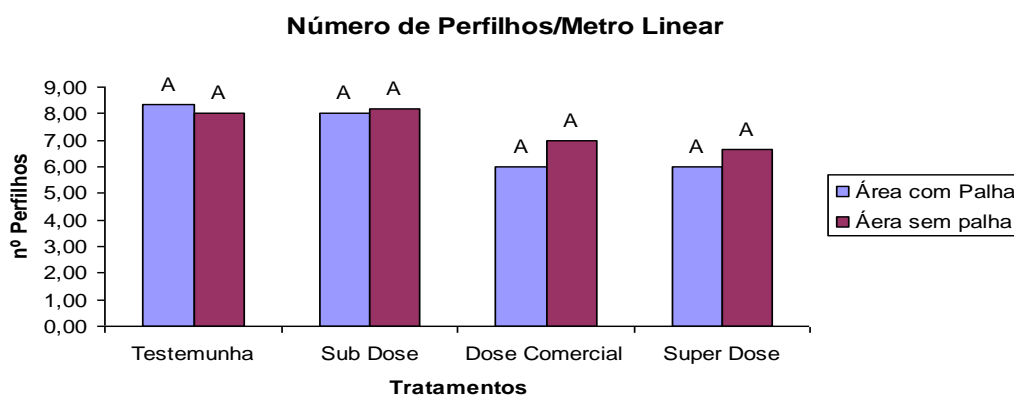
Figura 5. Valores médios da altura (cm) dos perfilhos da cana-de-açúcar obtidos em diferentes doses do herbicida Amicarbazone em plantio de cana em área com e sem palha.



Fonte: Elaborado pelos Autores

Na figura 6 estão apresentados os valores médios do número dos perfilhos da cana-de-açúcar obtidos em diferentes doses do herbicida Amicarbazone em plantio de cana em área com e sem palha e onde nota-se que os tratamentos não diferiram entre si na determinação deste valor. Foloni (2008) avaliou a eficiência de vários herbicidas isolados (entre eles o Amicarbazone) ou associados, aplicados em pós-emergência, na cultura da cana-de-açúcar, colhida mecanicamente no sistema cana crua, procurando evidenciar diferenças no seu desempenho quando aplicados sobre ou sob a palha. As avaliações realizadas foram fitotoxicidade aparente, altura, stand, números de internódios e o primeiro internódio. Os herbicidas isolados ou associados foram altamente eficientes no controle das principais plantas daninhas presentes. A aplicação destes herbicidas sobre ou sob a palhada da cana crua, não mostrou diferença na eficiência de controle ou sobre os demais parâmetros avaliados.

Figura 6. Valores médios do número dos perfilhos da cana-de-açúcar obtidos em diferentes doses do herbicida Amicarbazone em plantio de cana em área com e sem palha.



Fonte: Elaborado pelos Autores

CONCLUSÃO

Pelo exposto e nas condições em que este trabalho foi desenvolvido, pode-se concluir que os teores de Pol e ATR, estimativa de produção, número de plantas/metro e altura dos perfilhos, não se diferiram estatisticamente em nenhum tratamento, tanto na área com palha, quanto na área sem palha, já o teor de °Brix diferiram entre si, entre a sub-dose e a super-dose, mas estes resultados não foram afetados pela aplicação do herbicida, visto que, todos os tratamentos ficaram dentro dos padrões recomendados, ficando entre 20 e 23%. Dentre as 17 espécies de plantas daninhas encontradas nas testemunhas apenas a espécie *Cynodon dactylon* (L.) Pers., persistiu nos tratamentos com a sub-dose e com a dose comercial na área com presença de palha.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, L. A. B.; CARDOSO, M. B. **Cultura da cana-de-açúcar**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2004. 45p.
- AZANIA, C. A. M. AZANIA, A. A. P.M. et al. Eficácia de controle de herbicidas aplicados em diferentes espécies de corda-de-violão em pré-emergência da cana-de-açúcar. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 26. **Resumos...** Ouro Preto-MG, 2008. 1 CD-ROM.
- CASAGRANDE, A. A. **Tópicos de morfologia e fisiologia da cana-de-açúcar**. Jaboticabal: FUNEP, 1991. 157 p.
- CAVENAGHI, A. L. Dinâmica do herbicida amicarbazone (Dinamic) aplicado sobre palha de cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*), **Planta Daninha**, v.25, p.831-837, 2007.
- CHIOVATO, M. G., **Controle de plantas daninhas em cana-de-açúcar com herbicidas aplicados na época seca**, Dissertação de Mestrado, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2009; Disponível em www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11136/tde-09092009-163135/, Acesso em: 02 fev. 2012.
- CHRISTOFFOLETI, P. J. et al. **Aspectos de resistência de plantas daninhas a herbicidas**. Londrina, Associação Brasileira de Ação a resistência de Plantas aos Herbicidas (HRAC-BR), 2003. 90 p.
- CONAB, 2013. **Acompanhamento da safra brasileira. Cana-de-açúcar – safra 2012/2013**.

CONAB, 2014. **Acompanhamento da safra brasileira. Cana-de-açúcar** – safra 2014/2015.

FOLONI, L. L. Avaliação de herbicidas aplicados em pós-emergência sobre e sob a palha, em cana crua e o destino ambiental. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 26. **Resumos...** Ouro Preto-MG, 2008. CD-ROM.

MARTINS, J. V. F. et al. Controle de *Panicum maximum* com herbicida amicarbazone em área de cana-soca. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 25. **Resumos...** 2006, Brasília. Resumos.

NEGRISOLI, E. et al. Controle de plantas daninhas pelo amicarbazone aplicado na presença de palha de cana-de-açúcar. **Planta daninha** v.25, n.3 Viçosa. 2007.

OLIVEIRA, R. S. O. Introdução ao controle químico. **Biologia e Manejo de Plantas Daninhas**. 2011. Disponível em: <<http://www.lpv.esalq.usp.br>>. Acesso em: 01 nov. 2013.

RIPOLI, T. C. C.; RIPOLI, M. L. C. **Biomassa de cana-de-açúcar**: colheita, energia e ambiente. Piracicaba: Barros & Marques Ed. Eletrônica, 2004. 302 p.

RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F. S. In: **Guia de herbicidas**. 5.ed. Londrina, 2005. 592 p.

ROSSETTO, R.; SANTIAGO, A. D. **Árvore do Conhecimento**: plantio da cana-de-açúcar. 2007. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore/CONTAG01_33_711200516717.html>. Acesso em: ago. 2014.

SANTOS, F.; BORÉM, A.; CALDAS, C., **Cana-de-açúcar**: bioenergia, açúcar e álcool – tecnologia e perspectivas. Viçosa, 2010.

VICTORIA FILHO, R.; CHRISTOFFOLETI, P. J. Manejo de plantas daninhas e produtividade da cana. **Visão Agrícola**, v. 1, n. 1, p. 32-37, 2004.

