Revista Agrarian
ISSN: 1984-2538

Produtividade e qualidade tecnológica da cana-de-açúcar com o uso de condicionador de solo e bioestimulantes

Sugarcane Productivity and technological quality using soil conditioner and biostimulants.

Cíntia Pires de Oliveira[1], Rita de Cassia Félix Alvarez[2], Sebastião Ferreira de Lima[2], Lucymara Merquides Contardi[2]

[1]Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira (FEIS), Curso de Agronomia, Rua Monção, nº 226, Bairro Zona Norte, CEP: 15.385-000, Ilha Solteira, SP.
E-mail:cintiaoliveira@thisisnoble.com
[2]Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Curso de Agronomia, Chapadão do Sul, MS.

Recebido em: 04/08/2012 Aceito em: 03/07/2013

Resumo. O trabalho foi realizado com objetivo de avaliar a produtividade e qualidade tecnológica da cana-de-açúcar submetida à aplicação de condicionador de solo e bioestimulante. O experimento foi instalado numa área de cana-de-açúcar no município de Chapadão do Céu – GO. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com quatro tratamentos e oito repetições. A variedade da cana-de-açúcar utilizada foi RB855453. As parcelas eram compostas de seis linhas de 20 metros de comprimento, totalizando 32 parcelas. Os tratamentos foram: T1 = testemunha; T2 = Agrolmin® + Regent® + Comet® (200 L + 250 g + 0,5 L ha^{-1}); T3 (Agrolmin® + Regent® + Comet® (250 L + 250 g + 0,5 L ha^{-1}) e T4 = Stimulate® + Regent® + Comet® + Starter® (0,5 L + 250 g + 0,5 L + 12 L ha^{-1}). O plantio começou 30 de agosto de 2010 e foram avaliados: perfilhamento, produtividade de colmos, porcentagem aparente de sacarose, pureza, fibra e açúcar total recuperável. Os resultados mostram que o uso do condicionador de solo Agrolmin®, na dose de 250 L ha^{-1}, proporcionou aumento no rendimento do número de colmos por metro e na produtividade da cana-de-açúcar, entretanto, não afetaram suas características tecnológicas. A aplicação de Stimulate® + Regent® + Comet® + Starter® não proporcionou efeitos na produtividade e na qualidade tecnológica da cana-de-açúcar.

Palavras-chave. Bioestimulante, condicionador de solo, substâncias húmicas.

Abstract. This study aimed to assess the yield and technological quality of sugarcane under soil conditioner application and growth regulator associated and biostimulant. This experiment was carried out in a sugarcane area located in a city of Chapadão do Céu, Mato Grosso do Sul state, Brazil. The experimental design was randomized blocks with four treatments and eight repetitions. The sugarcane variety used was RB855453. The plots were composed of six lines with length of 20 meters. The treatments were: T1 = control; T2 = Agrolmin® + Regent® + Comet® (200 L + 250 g + 0.5 L ha^{-1}); T3 = Agrolmin® + Regent® + Comet® (250 L + 250 g + 0.5 L ha^{-1}) and T4 = Stimulat® + Regent® + Comet® + Starter® (0.5 L + 250 g + 0.5 L + 12 L ha^{-1}). The plantation period started on August 30, 2010 and the followed parameters were assessed: tillering, stalk productivity, percentage apparent sucrose, purity, fiber and total recoverable sugar were evaluated. The results showed that the use of soil conditioner Agrolmin®, at dose of 250 L ha^{-1}, provide an increase in yield of the number of stalk per meter and in productivity of sugarcane, however, did not affect their technological characteristics. The use of Stimulate® + liquid fertilizer did not affect productivity and sugarcane technological quality.

Keywords. Biostimulant, soil conditioner, humic substances.

Introdução

A cana-de-açúcar tem grande importância no contexto agrícola nacional, ocupando extensas áreas (8.647 mil ha em 2011) e resultando na maior produção mundial de colmos (682.172 mil toneladas em 2011), entretanto, a produtividade média

Revista Agrarian
ISSN: 1984-2538

brasileira (78,9 t ha^{-1}) situa-se bem abaixo dos resultados obtidos em áreas mais produtivas, onde altos níveis tecnológicos são empregados (Agrianual, 2012). Dessa forma, buscam-se novas tecnologias capazes de resultar em maiores produtividades e qualidade tecnológica da cana-de-açúcar. Entre essas tecnologias destacam-se o uso de adubos foliares bioestimulantes e condicionadores de solo.

Os condicionadores do solo são produtos que concentram grandes quantidades de matéria orgânica e ácidos húmicos e fúlvicos. São utilizados para a restauração da fertilidade dos solos desgastados proporcionando equilíbrio físico, químico e biológico. Apresentam como vantagens a melhora da estrutura física do solo e desenvolvimento radicular, entre outras. O Agrolmin® é um condicionador de solo com altos níveis de matéria orgânica líquida na forma de ácidos húmicos e ácidos fúlvicos, cuja composição é: carbono orgânico total (3%), extrato húmico total (3%), nitrogênio total (20%), molibdênio (0,18%), zinco total (1%), boro total (0,2%), pH (7,0-8,0) (Agrolatino, 2013). Nesse sentido, resultados significativos foram encontrados com o uso de condicionadores de solo isolados (Bolonhezi et al., 2007a,b; Bolonhezi et al., 2008, Rosato et al., 2010) ou associados com adubos minerais (Gullo, 2007).

Os bioestimulantes são substâncias orgânicas que quando aplicadas em pequenas doses, favorecem o crescimento e desenvolvimento da planta, mesmo em condições adversas (Casillas et al., 1986). Estes funcionam como ativadores do metabolismo das células, reativam processos fisiológicos nas diferentes fases de desenvolvimento, estimulam o crescimento radicular, induzem a formação de novos brotos, melhoram a qualidade e quantidade do produto, etc. Em cana-de-açúcar, resultados de pesquisa têm mostrado ganhos de produtividade em aplicações de bioestimulantes tanto em cana-planta (6 a 21%) como em cana-soca (8 a 25%), respectivamente (Stoller, 2011). O Stimulate® apresenta em sua composição 90 g L^{-1} de cinetina, 50 mg L^{-1} de ácido giberélico e 50 mg L^{-1} de ácido 4-indol-3-ilbutírico.

Cabe ressaltar que, a ação de um produto hormonal pode ser limitada por diversos fatores, dentre eles, a nutrição. Sendo assim, a nutrição adequada do canavial é imprescindível para se alcançarem maiores resultados (Orlando Filho, 1993). Os macronutrientes e micronutrientes desempenham função importante no desenvolvimento e na produtividade da cana-de-açúcar, e os micronutrientes atuam nos processos enzimáticos das plantas. A aplicação de nutrientes em solução ou suspensão na parte aérea da planta, visando a corrigir possíveis deficiências nutricionais não atendidas pela adubação de base, vem a ser a adubação foliar (Vitti & Mazza, 2002). O Starter® é um fertilizante foliar composto à base de nitrogênio (5%), enxofre (4,7%), boro (0,3%), cobre (0,3%), manganês (3,0%) e zinco (5%) (Stoller, 2011).

Também foram verificados efeitos positivos do uso de bioestimulantes isolados (Miguel et al., 2009) ou associados com adubos foliares (Rosseto et al., 2007a,b; Silva et al., 2010).

Em razão da diversidade de produtos disponíveis no mercado, com indicativos de melhorias nas características produtivas ou qualitativas da cana-de-açúcar, pesquisas são realizadas com diferentes agroquímicos buscando atingir essas metas.

Assim, o trabalho foi realizado com objetivo de avaliar a produtividade e qualidade tecnológica da cana-de-açúcar submetida à aplicação de condicionador de solo e bioestimulante associado à fertilizante foliar.

Material e Métodos

O experimento foi instalado numa área de cana-de-açúcar no município de Chapadão do Céu – GO (52º 32' 56" W, 18º 24' 27" S e altitude de 725 m). O clima, conforme a classificação de Köppen é do tipo AW, caracterizado como tropical com estação seca, com duas estações bem definidas: seca e úmida, com precipitação média anual de 1500 mm. O solo da área é classificado como Latossolo vermelho distrófico.

Os dados de temperatura relativa máxima, média e mínima do ar e radiação global, umidade relativa do ar máxima, média e mínima e precipitação pluvial, por mês, registrados durante a condução do experimento (30 de agosto de 2010 a 31 de maio de 2011) constam nas Figuras 1 e 2, respectivamente.

Revista Agrarian
ISSN: 1984-2538

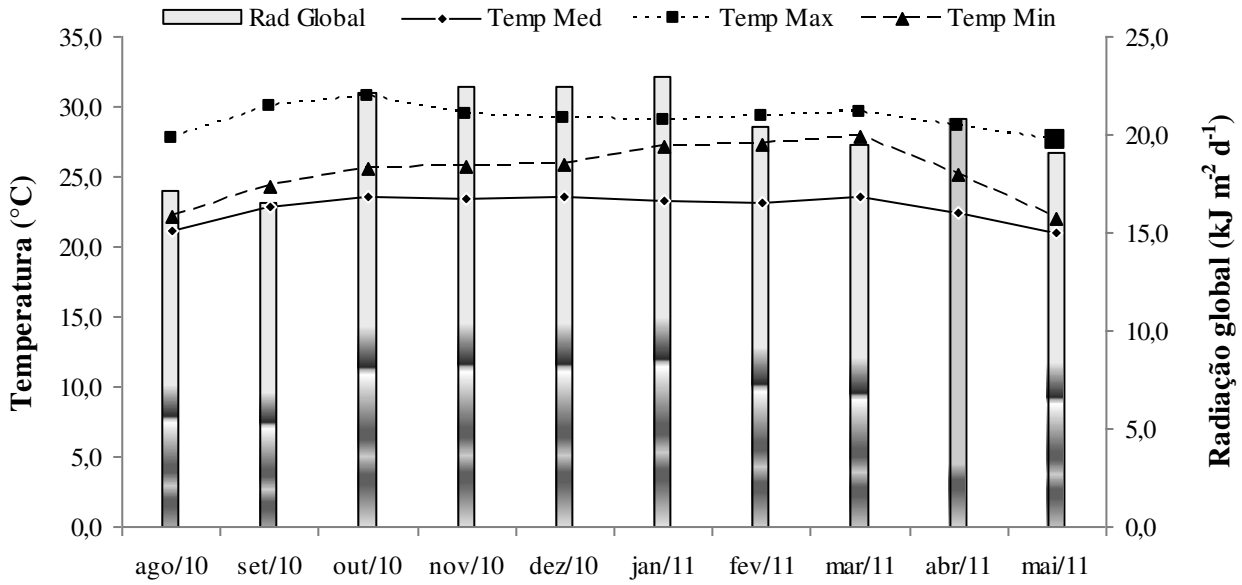


Figura 1. Temperatura máxima, média e mínima do ar e radiação global, registrado durante a condução do experimento. Chapadão do Céu, GO. Brasil, 2010/11.

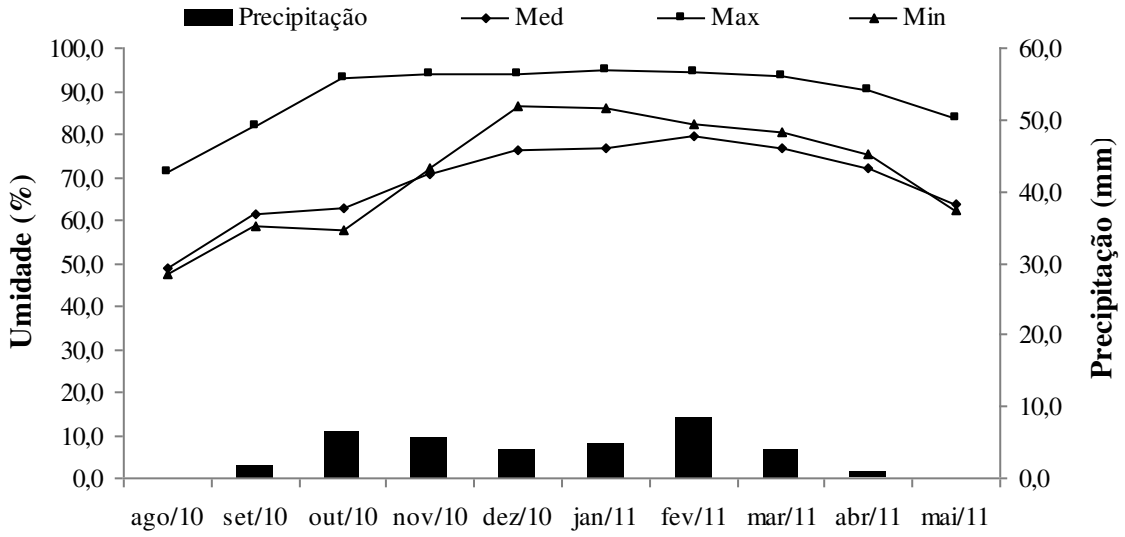


Figura 2. Umidade relativa do ar máxima, média e mínima e precipitação pluvial, registrado durante a condução do experimento. Chapadão do céu, GO. Brasil, 2010/11.

Antes da instalação do experimento, foram realizadas amostragens do solo da área na camada de 0 – 20 cm, nos ano agrícola 2010/11 para análise conforme metodologia descrita por Raij et al. (1996), cujas as características químicas constam na Tabela 1.

Tabela 1. Análise química do solo da área experimental na camada de 0 – 20 cm. Chapadão do Céu, GO, Brasil, ano safra 2010/11.

P	M.O.	pH	Ca^{+2}	Mg^{+2}	K^{+}	H + Al	CTC	V
mg dm^{-3}	g dm^{-3}	$CaCl_2$	cmolc dm^{-3}					%
4	30	5,7	30	11	3,6	27	72	62

Revista Agrarian
ISSN: 1984-2538

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com quatro tratamentos e oito repetições. A variedade utilizada foi RB855453. As parcelas foram constituídas de seis linhas de 20 metros de comprimento, totalizando 32 parcelas. Para a área útil foram consideradas três linhas centrais de 10 m, sendo descartadas as linhas externas (uma de cada lado da parcela) deixando-se duas linhas à direita e uma a esquerda, ou vice-versa conforme a uniformidade de cada parcela. Os tratamentos foram: T1 = testemunha; T2 = Agrolmin® + Regent® + Comet® (200 L + 250 g + 0,5 L ha^{-1}); T3 = Agrolmin® + Regent® + Comet® (250 L + 250 g + 0,5 L ha^{-1}) e T4 = Stimulate® + Regent® + Comet® + Starter® (0,5 L ha^{-1}+ 250 g ha^{-1}+ 0,5 L + 12 L ha^{-1}). Todos os produtos foram aplicados nos sulco de plantio sobre os toletes no dia 30/08/2010.

A sulcação foi realizada a 0,40 m de profundidade, espaçados de 1,5 m entre si e a adubação utilizada no sulco de plantio foi de 700 kg ha^{-1} de Yoorin (fertilizante fosfatado que contém fósforo (17,5%), cálcio (18%), magnésio (7%) e micronutrientes (B (0,10%), Cu (0,05%), Mn (0,30%) Si (10%) e Zn (0,55%) na forma de fritas, de alta eficiência agronômica). O plantio foi feito no dia 30 de agosto de 2010, com mudas de 10 meses de idade, colocando-se 180 toletes por 20 metros de sulco de cada linha da parcela, resultando em 18 a 20 gemas viáveis por metro de sulco.

A contagem do número de perfilhos foi executada de maneira direta em 10 metros de todas as linhas de cada parcela, em cada repetição, sendo realizadas três avaliações: 1ª avaliação – 17 DAE; 2ª avaliação – 45 DAE e 3ª avaliação – 110 DAE. Com os valores de perfilhos por parcela, foi obtido o número de perfilhos por metro linear, por meio da divisão pelo comprimento total da parcela.

Por ocasião da colheita, realizada em 31/05/2011, foram coletados todos os colmos em 10 m das três linhas da área útil de cada parcela. Desse total, foram amostrados 30 colmos sem ponteiros de onde foram obtidas as massas totais de colmos por meio de balança. Em seguida, foi obtida a produtividade de colmos, em tonelada de cana por hectare (TCH), por meio da relação com a área da parcela. Desse material, 10 colmos foram analisados para a obtenção dos valores de porcentagem aparente de sacarose Pol (pol% caldo), em %, material insolúvel em água (Fibra), em %, porcentagem de sacarose contida nos sólidos solúveis (Pureza), em %, e a quantidade de açucares totais recuperáveis (ATR, kg t^{-1}), conforme métodos definidos pelo Consecana (2003).

Os dados foram submetidos à análise de variância, utilizando-se o teste F, a 5%. Adotou-se o teste de Tukey ($P \leq 0,05$), para comparar o efeito dos tratamentos.

Resultados e Discussão

Apenas Agrolmin® + Regente® + Comet® apresentou diferença estatística significativa para produtividade e NCM, com 18,6 t ha^{-1} em média de diferença para o segundo tratamento mais produtivo (testemunha), ou seja, uma diferença de 12,8%. Resultados positivos na produtividade da cana-de-açúcar com o uso de condicionadores de solo também foram encontrados por Gullo (2007), Bolonhezi et al. (2007a) e Bolonhezi et al. (2008). Os benefícios dos condicionadores de solo, principalmente dos ácidos húmicos são vários, entretanto, alguns ainda não estão esclarecidos. Entre as influências positivas que poderiam explicar o aumento da produtividade da cana-de-açúcar com o uso de condicionadores de solo estão: aumento do comprimento radicular (Hartwigsen & Evans 2000; Adani et al., 1998); maior eficiência na absorção de água (Piccolo et al., 1993), suportando melhor a estiagem (Gullo, 2007); maior absorção de nutrientes como nitrogênio, fósforo, ferro e cobre (Gullo, 2007; Mackowiak et al., 2001; Adani et al., 1998); redução do Fe^{+3} em Fe^{+2} (Adani et al., 1998), entre outros.

A expectativa de aumento de produtividade com o uso do biorregulador Stimulate®, assim com já verificado em alguns trabalhos (Miguel et al., 2009; Rosseto et al., 2007a,b; Silva et al., 2010) associado ou não com adubo foliar não foi verificado neste experimento.

O perfilhamento, em conjunto com a altura e o diâmetro de colmos, constituem os componentes para a formação do potencial agrícola (Landell & Silva, 2004). Assim, a produtividade da cana-de-açúcar é um reflexo do número de colmos por hectare. Neste caso, o tratamento Agrolmin® + Regente® + Comet também apresentou maior NCM, entretanto, a diferença para o segundo tratamento (testemunha) com mais colmos foi de apenas 7,8%. Possivelmente essa diferença mais acentuada de TCH no tratamento Agrolmin® + Regente® + Comet tenha sido influenciada pela associação dos produtos utilizados (condicionador de solo +

Revista Agrarian
ISSN: 1984-2538

cupinicida/inseticida + fungicida) nas características biométricas, como altura e diâmetro, e não somente ao número de colmos.

O número de perfilhos por metro não apresentou diferença estatística para nenhuma das épocas avaliadas (Tabela 2).

Tabela 2. Efeitos de condicionador de solo e bioestimulante + fertilizante foliar sobre produtividade da cana, em tonelada de cana por hectare –TCH (249 DAE); número de colmos por metro linear - NCM (249 DAE) e número de perfilhos por metro – NPM, realizadas aos 17 DAE, 45 DAE e 110 DAE.

Tratamentos	TCH	NCM	NPM1	NPM2	NPM3
Testemunha (T1)	126,5 b	15,4 ab	0,9 a	7,0 a	30,4 a
Agrolmin®+Regent® +comet® (T2)	126,3 b	15,3 ab	0,9 a	7,0 a	28,2 a
Agrolmin®+Regente®+Comet® (T3)	145,2 a	16,7 a	1,0 a	6,8 a	27,9 a
Stimulate® + Regent® + Comet® + Starter® (T4)	126,6 b	15,0 b	0,9 a	6,5 a	26,6 a
Valor de F	17,60**	4,05*	1,88ns	0,43ns	20,30ns
CV (%)	4,81	6,68	15,90	14,20	14,30
DMS	8,80	1,46	0,20	1,30	5,60

T2 = 200 L ha^{-1} + 250 g ha^{-1}+ 0,5 L ha^{-1}; T3 = 250 L ha^{-1}+ 250 g ha^{-1}+ 0,5 L ha^{-1} e T4 = 0,5 L ha^{-1}+ 250 g ha^{-1}+ 0,5 L ha^{-1}+ 12 L ha^{-1}.

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

ns, * e ** = não significativo, significativo pelo teste F a 5 e 1% de probabilidade de erro, respectivamente.

Não houve efeito significativo dos tratamentos sobre as características teor de sacarose, pureza, fibra e açúcar teórico recuperável (Tabela 3). Bolonhezi et al. (2007b) verificaram que o uso de substâncias húmicas não promoveu efeito significativo no teor de sacarose de cana-soca. Da mesma forma, Rosato et al. (2010) verificaram que algumas variedades de cana-de-açúcar não responderam a substâncias húmicas para o teor de sacarose e para porcentagem de fibra. Silva et al. (2010) verificaram que o uso de Stimulate®, na dose de 0,5 L ha^{-1}, não proporcionou efeito nos parâmetros PCC e ATR.

Embora não tenham sido obtidos resultados significativos para as características de qualidade tecnológica de cana-de-açúcar com o uso de condicionador de solo e bioestimulante, muitos resultados com ganhos significativos são relatados nas pesquisas, como verificados por Bolonhezi et al. (2007a,b); Bolonhezi et al. (2008), Rosato et al. (2010) com o uso de condicionadores de solo isolados ou associados com adubos minerais (Gullo, 2007). Miguel et al. (2009) verificaram o mesmo com o uso de bioestimulantes isolados, enquanto Rosseto et al. (2007a,b) e Silva et al. (2010) encontraram resultados significativos com o uso de bioestimulantes associados com adubos foliares.

Assim os dados encontrados são atraentes e merecem novas investigações, principalmente porque fatores como doses, variedades, outros compostos e adubação foliar ou via solo poderiam se inter-relacionar para novas respostas.

Conclusões

O Agrolmin® + Regente® + Comet® proporcionou aumento na produtividade e número de colmos por metro, com 18,6 t ha^{-1} em média de diferença para o segundo tratamento mais produtivo (testemunha), ou seja, uma diferença de 12,8%, entretanto não influenciaram suas características tecnológicas. A aplicação de Stimulate® + Regent® + Comet® + Starter® não proporcionou efeitos na produtividade e na qualidade tecnológica da cana-de-açúcar.

Revista Agrarian
ISSN: 1984-2538

Tabela 3. Efeito de condicionador de solo e biorregulador + fertilizante foliar sobre teor de sacarose na cana pol - caldo em %, pureza - em %; fibra na cana, em % e açúcar teórico recuperável em kg t^{-1} –ATR.

Tratamentos	Pol caldo	Pureza	Fibra	ATR
Testemunha (T1)	8,08 a	70,8 a	9,6 a	78,9 a
Agrolmin®+Regent® +comet® (T2)	7,97 a	69,3 a	10,0 a	77,6 a
Agrolmin®+Regente®+Comet® (T3)	8,16 a	70,5 a	10,0 a	79,8 a
Stimulate® + Regent® + Comet® + Starter® (T4)	8,22 a	68,9 a	9,9 a	80,4 a
Valor de F	$0,31^{ns}$	$1,71^{ns}$	$2,38^{ns}$	$0,87^{ns}$
CV(%)	6,54	2,82	3,53	4,82
DMS	0,74	2,75	0,48	5,32

T2 = 200 L ha^{-1} + 250 g ha^{-1}+ 0,5 L ha^{-1}; T3 = 250 L ha^{-1}+ 250 g ha^{-1}+ 0,5 L ha^{-1} e T4 = 0,5 L ha^{-1}+ 250 g ha^{-1}+ 0,5 L ha^{-1}+ 12 L ha^{-1}.

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

^{ns}, * e ** = não significativo, significativo pelo teste F a 5 e 1% de probabilidade de erro, respectivamente.

Referências

ADANI; F.; GENEVINI; P.; ZACCHEO; P.; ZOCCHI; G. The effect of commercial humic acid on tomato plant growth and mineral nutrition. **Journal of Plant Nutrition**, New York, v.21, n.3, p.561-575, 1998.

AGROLATINO – **Condicionadores de solos & fertilizantes especiais**, 2013. Disponível em: <http://www.agrolatino.com.br/produto.html>. Acesso em: 11 de jun. 2013, 10:43:00.

Anuário da Agricultura Brasileira AGRIANUAL 2012. São Paulo: FNP, 2012. 482 p.

BOLONHEZI, A.C.; FERNANDES, F.M.; SCHMTIZ, G.A.F.; TEIXEIRA, E.B. Modos de aplicação de substâncias húmicas em soqueira de cana-de-açúcar. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE SUBSTÂNCIAS HÚMICAS - EBSH, 7., 2007, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: UFSC, 2007b. p.71.

BOLONHEZI, A.C.; FERNANDES, F.M.; TEIXEIRA, E.B.; VALÉRIO FILHO, W.V.; SCHMITZ, G.A.F. Ácidos húmicos e fúlvicos aplicados no sulco de plantio de cana-de-açúcar em solo de cerrado. In: CONGRESSO NACIONAL DA STAB, 9., 2008, Maceió. **Anais...** Maceió: STAB/Gráfica, 2008. p.559-564.

BOLONHEZI, A.C.; FERNANDES, F.M.; TEIXEIRA, E.B.; VALÉRIO FILHO, W.V.; SCHMITZ, G.A.F. Substâncias húmicas aplicadas no sulco de plantio de duas variedades de cana-de-açúcar. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE SUBSTÂNCIAS HÚMICAS - EBSH, 7., 2007, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: UFSC, 2007a. p.70.

CASILLAS, V.J.C. et al. Análisis cuantitativo de la aplicación de cuatro bioestimulantes en el cultivo del rabano (Raphanus sativus L.). **Acta Agronomica**, Palmira, v.36, n.32, p.185- 195, 1986.

CASTRO, P.R.C.; CHRISTOFOLETTI, P.J. Fisiologia da cana-de-açúcar. In: MENDONÇA, A.F. **Cigarrinhas da cana-de-açúcar:** controle biológico. **Insecta**, Maceió, 2005. p.3-48.

CONSELHO DOS PRODUTORES DE CANA-DE-AÇÚCAR, AÇÚCAR E ÁLCOOL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CONSECANA). **Manual de Instruções.** 4. ed. Piracicaba: Opinião, 2003. 116 p.

GULLO, M.J.M. **Uso de condicionadores de solo a base de ácido húmico na cultura de cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.)**. 2007. 59 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia – Àrea de concentração: Fitotecnia) – Curso de Pós-Graduação em Agronomia, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2007.

HARTWIGSEN, J.A.; EVANS, M.R. Humic acid seed and substrate treatments promote seedling root

development. **Hortscience**, v.35, n.7, p.1231-1233, 2000.

LANDELL, M.G.A.; SILVA, M.A. As estratégias de seleção da cana em desenvolvimento no Brasil. **Visão Agrícola**, v.1, p.18-23, 2004.

MACKOWIAK, C.L.; GROSSL, P.R. BUGBEE, B.G. Beneficial effects of humic acid on micronutrient availability to wheat. **Soil Science Society of America Journal**, v.65, n.6, p.1744-1750, 2001.

MIGUEL, F.B.; SILVA, J.A.A.; BÁRBARO, I.M.; ESPERANCINI, M.S.T.; TICELLI, M.; COSTA, A.G.F. Viabilidade econômica na utilização de um regulador vegetal em cana-planta. **Informações econômicas**, v.39, n.1, p.53-59, 2009.

ORLANDO FILHO, J. Calagem e adubação da cana de açúcar. In: CÂMARA, G.M.S.; OLIVEIRA, E.A.M. (Eds). **Produção de cana-de-açúcar**. Piracicaba: FEALQ/USP, 1993. p.133-146.

PICCOLO, A.; CELANO, G.; PIETRAMELLARA, G. Effects of fractions of coal-derived humic substances on seed-germination and growth of seedlings (*Lactuca sativa* and *Lycopersicon esculentum*). **Biology and fertility of soils**, v.16, n.1, p.11-15, 1993.

RAIJ, B.van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A.; FURLANI, A.M.C. **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2.ed. Campinas: IAC, 1996. 285p. (Boletim técnico, 100).

ROSATO, M.M.; BOLONHEZI, A.C.; FERREIRA, L.H.Z. Substâncias húmicas sobre qualidade tecnológica de variedades de cana-de-açúcar. **Scientia Agraria**, v.11, n.1, p.43-48, 2010.

ROSSETTO, R., ARÉVALO, R. A, JÚNIOR, J. P. M, CATO S . C, COSTA, A. G. FONTOURA. Efeito de biorregulador e de fertilizantes aplicados em soqueiras de cana-de-açúcar**.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FISIOLOGIA VEGETAL, 11., 2007, Gramado, RS. **Anais...** Gramado: Sociedade Brasileira de Fisiologia Vegetal, 2007b.

ROSSETTO, R., ARÉVALO, R. A., JÚNIOR, J. P. M, CATO S. C, COSTA, A. G. FONTOURA. Efeito de biorregulador e de fertilizantes aplicados no plantio da cana-de-açúcar. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FISIOLOGIA VEGETAL, 11., 2007, Gramado, RS. **Anais...** Gramado: Sociedade Brasileira de Fisiologia Vegetal, 2007a.

SILVA, M.A.; CATO, S.C.; COSTA, A.G.F. Produtividade e qualidade tecnológica de cana-de-açúcar submetida à aplicação de biorregulador e fertilizantes líquidos. **Ciência Rural**, v.40, n.4, p.774-780, 2010.

STOLLER - Stoller do Brasil, 2011. Disponível em: <Http://www.stoller.com.br/stoller-do-Brasil/publicações/2011/09/03/biorreguladores-em-cana-de-açúcar.> Acesso em: 11 de jun. 2013, 11:00:00.

VITTI, G.C.; MAZZA, J.A. **Planejamento, estratégias de manejo e nutrição da cultura de cana-de-açúcar.** Piracicaba: POTAFOS, 2002. 16p. (Informações Agronômicas, n. 97, Encarte Técnico).