



ISBN: 978-85-85564-34-6

XI WORKSHOP  
**AGROENERGIA**  
Matérias-Primas

2017

27 E 28  
JUNHO

Centro de Convenções da Cana - IAC  
Ribeirão Preto

## UTILIZAÇÃO DE ORGANOMINERAIS AVALIANDO BROTAÇÃO E CRESCIMENTO EM FUNÇÃO DA ÉPOCA DE PLANTIO DA CANA-DE-AÇÚCAR

Bruno Bernardes de Souza<sup>(1)</sup>, André Cesar Vitti<sup>(2)</sup>, Thiago Antonio Basso do Prado<sup>(3)</sup>, Thiago Ferreira Zenatti<sup>(3)</sup>, Ricardo Corradi do Prado<sup>(4)</sup>, Hélio Antonio Basso do Prado<sup>(1)</sup>, Hélio do Prado<sup>(5)</sup>

### RESUMO

O cultivo de cana-de-açúcar tem um grande impacto no agronegócio brasileiro, já que o setor canavieiro é responsável por produzir açúcar e etanol. O clima e o solo exercem grande influência no desenvolvimento da planta, sendo necessário um manejo adequado para que se alcance elevadas produções. O objetivo desse trabalho foi estudar o uso de bioestimulantes e organominerais em relação às épocas de plantio e idades das gemas da cana-de-açúcar na taxa de brotação das gemas da cana-de-açúcar no período de 42 dias. As gemas foram obtidas tanto do terço superior quanto do terço inferior da planta e em 3 épocas de plantio. A pesquisa foi desenvolvida em casa de vegetação, no Polo Regional Centro-Sul da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA), em Piracicaba/SP. As gemas originadas da parte superior do colmo tiveram uma taxa maior de brotação em relação as gemas da parte inferior, já as gemas mais velhas tiveram uma brotação mais lenta, enquanto que gemas que tiveram brotação no período com temperaturas mais baixas teve uma taxa menor que as outras épocas.

**Palavras-chave:** ácidos orgânicos, manejo, época de plantio.

## UTILIZATION OF ORGANO-MINERAL FERTILIZERS EVALUATING GERMINATION AND GROWTH IN FUNCTION OF THE PERIOD OF TILLAGE OF THE SUGAR CANE

Bruno Bernardes de Souza<sup>(1)</sup>, André Cesar Vitti<sup>(2)</sup>, Thiago Antônio Basso do Prado<sup>(3)</sup>, Thiago Ferreira Zenatti<sup>(3)</sup>, Ricardo Corradi do Prado<sup>(4)</sup>, Hélio Antônio Basso do Prado<sup>(1)</sup>, Hélio do Prado<sup>(5)</sup>

### SUMMARY

The sugarcane crop has great impact in the Brazilian business, since the sugar cane sector is responsible for the production of sugar ethanol. The weather and the soil have a great influence on the development of the plant, been necessary a suitable management for the plants reach high productions. The objective of this work was to study the use of organo-minerals in relation to the planting times and ages of the sugarcane buds in the sprouting rate of the

<sup>(1)</sup> Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ), Avenida Pádua Dias 11, CEP 13418-900, Piracicaba, SP;

<sup>(2)</sup> Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios – APTA/SAA, Rodovia SP 127 km 30, CEP 13400-970, Piracicaba, SP;

<sup>(3)</sup> Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR), Rodovia Anhanguera km 174, CEP 13604-900, Araras, SP;

<sup>(4)</sup> Instituto Agronômico de Campinas (IAC), Avenida Barão de Itapura 1481, CEP 13020-902, Campinas, SP;

<sup>(5)</sup> Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios – APTA/SAA, Avenida Bandeirantes 2419, CEP 14030-670, Ribeirão Preto, SP.



ISBN: 978-85-85564-34-6

XI WORKSHOP  
**AGROENERGIA**  
Matérias-Primas

2017

27 E 28  
JUNHO

Centro de Convenções da Cana - IAC  
Ribeirão Preto

sugarcane buds in the period of 42 days. The buds were obtained from both the upper third and lower third of the plant and in 3 tillages. The research was carried out in a greenhouse at the Polo Regional Centro-Sul da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA), in Piracicaba/SP. The buds originated from the top of the stem had a higher sprouting rate in relation to the buds of the lower part, since the older buds had a slower budding, whereas buds that had sprouting in the period with lower temperatures had a lower rate than other times.

## INTRODUÇÃO

A cultura da cana-de-açúcar (*Saccharum spp.*) possui grande importância econômica no Brasil, pois além de ser utilizada para a produção de açúcar para o consumo interno e exportação, é utilizada também para a produção de álcool, que representa uma alternativa como substituto de combustíveis derivados do petróleo (Martins, 2004).

O cultivo da cana-de-açúcar é bastante complexo, podendo ser obtido de um único plantio 5 a 7 colheitas, sendo que após cada ciclo deve se fazer altos investimentos para que a renovação do canavial proporcione boa produtividade com a implantação de um novo canavial.

Diversos fatores podem interferir na produtividade e na qualidade tecnológica da cana-de-açúcar que, no final, representa a integração das diferentes condições a que a cultura ficou sujeita (Gilbert et al., 2006). A cada ciclo de desenvolvimento, a cultura é submetida a diferentes condições ambientais e a manejos empregados, em relação à época de plantio, variedade, época e tipo de colheita e estágio de desenvolvimento da cultura.

O colmo da cana constitui-se num reservatório onde é acumulada grande quantidade de sacarose, principalmente nos internódios basais (Casagrande, 1991), e as gemas presentes apresentam idades diferentes em função ao longo do desenvolvimento da parte aérea.

A boa capacidade de brotação é uma característica desejável nas variedades, principalmente quando essa fase envolve épocas com condições ambientais desfavoráveis, já que, nos primeiros 30 dias, quando ocorre a emissão de raízes de fixação e brotação de gemas, a cana-planta utiliza inicialmente as reservas de nutrientes do tolete, que é redistribuída, e parcialmente dos nutrientes absorvidos pelas raízes de fixação (Casagrande, 1991).

## OBJETIVOS

Avaliar o efeito da aplicação do bioestimulante à base de aminoácidos (fertilizante organomineral), associado ou não a betaína e ácido orgânico, sobre a brotação e desenvolvimento prévio da parte aérea e sistema radicular das diferentes partes da cana-de-açúcar (gemas próximas ao ponteiro e no pé do colmo) em três épocas de plantio e comparado com o tratamento controle.



ISBN: 978-85-85564-34-6

XI WORKSHOP  
**AGROENERGIA**  
Matérias-Primas

2017

27 E 28  
JUNHO

Centro de Convenções da Cana - IAC  
Ribeirão Preto

## MATERIAL E MÉTODOS

Os três experimentos foram desenvolvidos no Polo Regional Centro-Sul da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA), localizado em Piracicaba/SP, com as coordenadas geográficas 22°42'30''Sul, 47°38'00''Oeste e altitude de 546 metros. A finalidade de conduzir o experimento em casa de vegetação visou controlar problemas inerentes ao meio, evitando influências externas.

Em ambos os experimentos, as gemas presentes nos mini toletes (minirrebolos) originadas tanto da parte inferior, como superior do colmo obtidas no campo, apresentaram tamanho em torno de 4 cm, sendo 2 cm de cada lado da gema. Procurou-se ainda amostrar colmos com diâmetro uniforme de 3-4 cm.

A variedade de cana utilizada nos experimentos 1 e 2 foi a IAC91- 1099, enquanto no experimento 3, usou-se a CTC – 14.

O experimento avaliou a porcentagem de brotação (velocidade de crescimento) aos 14, 28 e 42 dias após o plantio das gemas.

## ÉPOCAS DE PLANTIO

Os três experimentos foram instalados em função das três épocas de plantio: Época 1 (plantio finalizando o inverno) - 27/08/2012; Época 2 (plantio de primavera – cana de ano) - 13/10/2012 e Época 3 (Plantio de outono – cana de ano e meio) - 23/04/2013. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com nove tratamentos e quatro repetições, tanto para as gemas oriundas do terço superior do colmo (Ponta), quanto para as gemas do terço inferior (Pé). A descrição dos tratamentos está na Tabela 1.

**Tabela 1.** Descrição dos tratamentos utilizados nas 3 épocas

<b>Tratamentos</b>	<b>Doses Aplicadas</b>
T1	Testemunha sem N
T2	2,5 l ha <sup>-1</sup> de Amino Plus
T3	5,0 l ha <sup>-1</sup> de Amino Plus
T4	7,5 l ha <sup>-1</sup> de Amino Plus
T5	10,0 l ha <sup>-1</sup> de Amino Plus
T6	2,5 l ha <sup>-1</sup> de Amino Plus + Betaína
T7	2,5 l ha <sup>-1</sup> de Amino Plus + 2x Betaína
T8	Betaína
T9	Ácidos orgânicos

As bandejas foram preenchidas com areia lavada, visando avaliar a influência específica de cada tratamento na brotação das gemas, diminuindo os riscos de efeitos do meio, além de não proporcionar barreira na brotação das gemas, evitando mascarar os resultados. Cada bandeja apresentou 16 gemas, de forma a ter quatro linhas, com 4 gemas de cana-de-açúcar por linha tanto para as gemas provenientes do terço inferior e superior do colmo. Os produtos especificados nos tratamentos acima foram adicionados sobre os minirrebolos.



ISBN: 978-85-85564-34-6

XI WORKSHOP  
AGROENERGIA  
Matérias-Primas

2017

27 E 28  
JUNHOCentro de Convenções da Cana - IAC  
Ribeirão Preto

Em todos os plantios, à medida que se preenchia as bandejas com as gemas regavam-se as mesmas quando necessário, com a finalidade de otimizar a umidade do solo, favorecendo a brotação das gemas. Aos 14, 28 e 42 dias após os plantios dos minirrebolos foram contadas as gemas brotadas, seja parte superior e inferior do colmo (ponta e pé do colmo) dos respectivos tratamentos. Tendo o número de gemas brotadas em relação a quantidade de minirrebolos plantados, calculou a porcentagem de brotação em cada tratamento estudado.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As canas utilizadas no primeiro experimento (27/08) e segundo (13/10) foram da mesma variedade, porém com idades diferentes de muda, ou seja, as mudas plantadas em agosto são mais jovens, comparadas com as mudas plantadas em outubro, o que levou a uma brotação mais rápida na fase inicial, principalmente para as gemas da parte inferior do colmo (Pé). Isto pode ser observado ao comparar a porcentagem de gemas da parte superior do colmo (Ponta) entre o experimento 1 e 2, e as gemas da parte inferior (Pé) entre os experimentos 1 e 2, onde se tem uma maior diferença nas gemas coletadas na parte inferior do colmo (Pé). Observa que à partir dos 28 dias após o plantio, essa diferença não foi tão grande ao comparar as gemas da Ponta entre os experimentos 1 e 2, e as gemas do Pé, entre os experimentos 1 e 2.

Portanto, é muito importante conhecer a idade das mudas, pois quanto mais novas forem as mudas, melhor será seu desempenho na velocidade de brotação, principalmente em gemas do terço inferior dos colmos (Pé). O experimento 2 em relação ao experimento 1 mostrou claramente menor velocidade de brotação na fase inicial das gemas do pé. As gemas do pé estão, portanto, mais lignificadas e com maior risco de danos causados por pragas, por exemplo, o que dificulta a brotação.

Outro ponto é que, a época de plantio é muito importante para o sucesso da brotação. Quando tende para o plantio de inverno a idade das mudas devem ser mais jovens. Por exemplo, os plantios com temperaturas menores tendem a ter uma brotação mais lenta. Portanto, observa-se que a ação dos produtos foi mais efetiva quando piora as condições do meio (plantio tendendo para o inverno) e idade de mudas.

**Tabela 2** Percentual de brotação das gemas aos 14, 28 e 42 dias após o plantio de acordo com as épocas (1,2 e 3), em 9 tratamentos, aplicados em gemas do terço superior e inferior.

Gemas do Terço Superior									
Tratamentos	Época 1 (27/08/12)			Época 2 (13/10/12)			Época 3 (23/04/13)		
	14 dias	28 dias	42 dias	14 dias	28 dias	42 dias	14 dias	28 dias	42 dias
T1	100	100	100	63	88	94	-	-	-
T2	94	94	94	94	100	100	-	-	-
T3	100	100	100	75	88	88	-	-	-
T4	100	100	100	94	100	100	-	-	-
T5	100	100	100	81	100	100	-	-	-
T6	94	94	94	88	88	88	-	-	-



ISBN: 978-85-85564-34-6

XI WORKSHOP  
AGROENERGIA  
Matérias-Primas

2017

27 E 28  
JUNHOCentro de Convenções da Cana - IAC  
Ribeirão Preto

T7	100	100	100	100	100	100	-	-	-
T8	88	100	100	100	100	100	-	-	-
T9	88	88	88	88	94	94	-	-	-
Gemas do Terço Inferior									
	Época 1			Época 2			Época 3		
Tratamentos	14 dias	28 dias	42 dias	14 dias	28 dias	42 dias	14 dias	28 dias	42 dias
T1	50	69	81	6	88	88	0	50	56
T2	88	100	100	19	88	100	25	63	69
T3	50	81	94	6	94	94	44	69	88
T4	75	88	94	19	94	94	19	56	63
T5	31	56	56	0	75	75	19	31	56
T6	56	88	88	13	81	81	19	69	75
T7	69	81	88	25	88	88	19	63	75
T8	81	94	94	19	94	94	44	81	81
T9	75	94	94	0	100	100	0	63	63

T1 – Controle; T2 – 2,5 l/ha de Organomineral; T3 – 5 l/ha de Organomineral; T4 – 7.5 l/ha de Organomineral; T5 – 10 l/ha de Organomineral; T6 – 2,5 l/ha de Organomineral + 1,5kg/ha de Betaina; T7 – 2,5 l/ha de Organomineral + 10 l/ha de ácidos orgânicos; T8 – 1,5 kg/ha de Betaina; T9 – 10 l/ha de ácidos orgânicos.

## CONCLUSÃO

As gemas oriundas da parte superior do colmo obtiveram maior taxa de brotação que as gemas da parte inferior do colmo no período estudado, sendo que a brotação é bem mais rápida das gemas da ponta, em relação as gemas do pé. Os tratamentos com adição dos produtos em relação a controle (sem produto) foram mais efetivos, de maneira geral, nas gemas do pé, uma vez que as da ponta praticamente não houve efeito. A idade das mudas (gema) do experimento da época 2 foi maior que a do experimento da época 1, o que demorou mais tempo para a brotação nas fase inicial, em destaque para as gemas do pé.

O percentual de brotação das gemas do terço inferior no experimento da época 3, aos 42 dias após o plantio, foi menor que os experimentos da época 1 e 2, quando tende para o período de menores temperatura. Os tratamentos com adição dos produtos em relação a testemunha (sem produto) foram mais efetivos, de maneira geral, nas gemas do terço inferior, na fase inicial de brotação (14 dias após o plantio) no período tendendo para o inverno.

## LITERATURA CITADA

CANELLAS, L.P.; SANTOS, G.A.; MOARES, A.A.; RUMJANEK, V.M. & OLIVARES, F.L. Avaliação de características de ácidos húmicos de resíduos de origem urbana: I. Métodos espectroscópicos (UV-vis, IV, RMN 13C, C-PP/MAS) e microscopia eletrônica de varredura. **R. Bras. Ci. Solo**, 24:741-750, 2000.

MARCHIORI, L.F.S. **Influência da época de plantio e corte na produtividade da cana-de-açúcar**. 2004. 277p. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.



SAKAMOTO, A.; MURATA, N. The role of glycine betaine in the protection of plants from stress: clues from transgenic plants. **Plant, cell and environment**, Oxford, v.25, p.163-171, 2002.

VAUGHAN, D. & MALCOM, R.E. **Influence of humic substances on growth and physiological processes**. In: VAUGHAN, D. & MALCOM, R.E., eds. Soil organic matter and biological activity. Dordrecht, Martinus Nijhoff/ Junk W, 1985.

VITTI, G.C. E MAZZA, J.A. Planejamento, estratégias de manejo e nutrição da cultura de cana-de-açúcar. **Informações Agronômicas**. 2002. 97p.

### **Agradecimentos**

APTA – Polo Regional Centro-Sul/Piracicaba – SP, AJINOMOTO e FUNDAG.