

BIOESTIMULANTE VEGETAL EM CANA-DE-AÇÚCAR

Marcos Omir Marques¹, Luiz Carlos Tasso Júnior², Hélio Francisco da Silva Neto³,
Solismar de Paiva Venzke Filho⁴

RESUMO

Este trabalho teve por objetivo avaliar a produtividade agrícola da cana-de-açúcar e de Açúcar Total Recuperável (ATR), Receita Bruta e Receita Líquida do uso da terra, quando da aplicação de bioestimulante no sulco de plantio e em cobertura, combinado a diferentes doses de fertilizantes minerais. O experimento foi desenvolvido em área experimental da FCAV/UNESP, Jaboticabal, estado de São Paulo. O cultivar utilizado foi o CTC 15. O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados em esquema fatorial 5 x 2 com 3 repetições. As doses de fertilizantes minerais (0, 25, 50, 75 e 100% da dose recomendada para a cultura), constituíram-se no fator principal, e a ausência ou presença do bioestimulante no fator secundário. Ao final do experimento, foi realizada a pesagem dos colmos da área útil de cada parcela, sendo os resultados obtidos, utilizados nos cálculos estimativos da produtividade agrícola. Com base na análise tecnológica da matéria-prima, procedeu-se aos cálculos da quantidade de ATR (expresso em kg t^{-1}). A partir dessas informações, procedeu-se aos cálculos dos valores de produtividade de ATR (kg ha^{-1}), o que permitiu, considerando-se o valor da ATR no mês de outubro de 2012, que se calculasse a receita bruta do uso da terra ($\text{R\$ ha}^{-1}$). Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância (Teste F), e, nos casos da ocorrência de significância estatística, procedeu-se às comparações de médias pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade). Os resultados obtidos permitiram concluir que o uso de bioestimulante, juntamente com 75% da dose recomendada de fertilizantes minerais, proporcionou a maior receita líquida do uso da terra.

Palavras-chave: adubação, qualidade, *Saccharum* spp.

PLANT BIOSTIMULANT IN SUGARCANE

SUMMARY

ABSTRACT

¹ Professor Adjunto 3., Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV), Universidade Estadual Paulista (UNESP), campus de Jaboticabal, SP. E-mail: omir@fcav.unesp.br.

² Dr., Pós-Doutorando FCAV/UNESP, bolsista CAPES. E-mail: lctasso@yahoo.com.br.

³ MSC., Doutorando FCAV/UNESP, bolsista CNPq. E-mail: heliofsn@hotmail.com.

⁴ Consultor Técnico. E-mail: solismar@microgeo.com.br.

This study aimed to evaluate the agricultural productivity of cane sugar stems and ATR, Gross and Net Revenues of land use, when applying plant biostimulant in the furrow and topdressing, combined with different doses of mineral fertilizers. The experiment was conducted at the experimental FCAV / UNESP, São Paulo State. The cultivar used was 15 CTC. The experimental design was a randomized block in factorial 5 x 2 with 3 replications. The doses of mineral fertilizers (0, 25, 50, 75 and 100% of the recommended dose for culture) constituted the main factor, and the presence or absence of plant biostimulant in the secondary factor. At the end of the experiment were weighed the stalks from the each plot helpful area. The results were used in the calculations to estimates of agricultural productivity. Based on the sugarcane technological analysis results, proceeded to ATR quantity calculations (kg t^{-1}). From these data, were calculated the ATR productivity values (kg ha^{-1}), which allowed, considering the value of ATR in October 2012, which calculates the gross revenue from the use of earth ($\text{R \$ ha}^{-1}$). The results were subjected to analysis of variance (F test), and when the lack of statistical significance, we proceeded to the comparison of means by Tukey test at 5% error probability). The results showed that the use of plant biostimulant, along with 75% of recommended mineral fertilizers, resulted in the highest net earnings from land use.

Key-words: fertilization, quality, *Saccharum* spp.

INTRODUÇÃO

A produtividade, sanidade e longevidade das culturas, além dos fatores químicos, físicos, genéticos e ambientais, são dependentes da manutenção da diversidade e equilíbrio dos microrganismos nos solos, ou seja, a manutenção da sua 'fertilidade biológica' (D' Andréa, 2007 citado por Franco 2009).

Neste caso, para equilibrar e manter a fertilidade biológica do solo, possibilitando a sustentabilidade técnica e econômica de sua atividade, o agricultor além das ações usualmente praticadas, tem que introduzir no manejo das suas culturas, a 'adubação biológica' dos seus solos e plantas (Franco, 2009).

Dentre as vantagens da utilização do bioestimulante podemos destacar: aumento da biomassa biológica do solo; maior absorção dos nutrientes pelas plantas; melhor aproveitamento dos fertilizantes e corretivos; ciclagem e solubilização dos minerais e nutrientes do solo; associações biológicas benéficas nas raízes; maior enraizamento; resistência maior na seca; decomposição e mineralização da matéria orgânica; estruturação física do solo; biorremediação do solo (Microgeo, 2013).

Sendo assim, este trabalho teve por objetivo avaliar os efeitos do uso do bioestimulante (tecnologia CLC) na produtividade da cana-de-açúcar (cana planta), de ATR, na Receita Bruta e Líquida do uso da terra.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado e conduzido na Fazenda de Ensino, Pesquisa e

05 e 06 de junho de 2013 - Ribeirão Preto SP

Extensão da FCAV/UNESP, localizada no Município de Jaboticabal, Estado de São Paulo, a uma altitude média de 575 metros do nível do mar, com relevo caracterizado como suave ondulado, cujo solo é classificado como Latossolo-Vermelho Escuro, eutrófico, A moderado, textura muito argilosa (Embrapa, 1999). Sua localização geográfica é definida como: latitude 21° 15' 22"S e longitude 48° 18' 58" WG. O clima é do tipo tropical com inverno seco, classificado como Aw pelo Sistema Internacional de Classificação de Köppen. A pluviometria média da área se caracteriza por uma concentração de chuvas no verão e seco no inverno.

A variedade utilizada foi a CTC 15 e o delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados em esquema fatorial 5 x 2 com 3 repetições. Sendo os 5 níveis de fertilização mineral (0, 25, 50, 75 e 100% da dose recomendada para a cultura), o fator principal, e a ausência ou presença do bioestimulante, o fator secundário.

Para o plantio, ocorrido em 3 de junho de 2011, foi utilizada, como base para o nível de 100% de fertilização, a dose de 537 kg ha⁻¹ da fórmula 05-25-25, seguindo critérios práticos utilizados na região de Jaboticabal avaliando as perspectivas de produtividade agrícola, condições edafoclimáticas médias para a região e análise do solo, de acordo com Boletim 100 – IAC (Spironello et al., 1996).

Por ocasião do plantio, realizou-se a aplicação do bioestimulante, obtido a partir de suspensão de esterco bovino em água, incubado na presença de componente balanceado de marca comercial MICROGEO® (tecnologia CLC), utilizando-se a dose de 100 L ha⁻¹. No dia 20 de outubro de 2011 realizou-se a segunda aplicação da dose de 200 L ha⁻¹. Para essas aplicações foi utilizada bomba costal, sendo que na primeira aplicação o jato foi dirigido ao interior do sulco de plantio, e em área total na segunda aplicação.

No campo, o experimento era constituído de 3 blocos. Em cada bloco, foram distribuídos os 10 tratamentos, dispostos ao acaso. Cada tratamento ocupou uma parcela experimental. Esta parcela experimental foi composta de 6 linhas de cana, espaçadas de 1,50 m, com 12 metros de comprimento, totalizando 108 m². Para realização das avaliações, foi descartado 1 metro inicial de cada linha e a primeira e a última linha de cana em sua totalidade, resultando assim em uma área útil de 60 m².

No dia 26 de outubro de 2012 foi realizado a Análise Tecnológica do caldo de cana. Para a retirada das amostras, foram coletados manualmente 10 colmos de cana retirados em sequência, na linha de plantio. O local de coleta dentro das linhas foi escolhido aleatoriamente no momento da amostragem. Os colmos foram despontados, despalhados, enfeixados, etiquetados e encaminhados ao Laboratório de Tecnologia do Açúcar e Etanol da FCAV/UNESP para realização da análise tecnológica (Consecana - SP, 2006). De posse desses resultados, foi calculada a quantidade de ATR (Açúcar Total Recuperável), expressa em kg t⁻¹. No momento da colheita foi realizada a pesagem da cana da área útil de todas as parcelas que compõem o experimento, cujos resultados serviram de base para o cálculo da produtividade (t ha⁻¹). De posse da produtividade agrícola foi calculada a produtividade de ATR, expressa em kg ha⁻¹. Com esses resultados e o valor da ATR do mês de outubro de 2012 (R\$ 0,4497) calculou-se a Receita Bruta do uso da terra. A Receita Líquida do uso da terra foi calculada utilizando-se dos valores de custo de produção da cana-planta conforme levantamento detalhado elaborado pela FAEG,

Federação de Agricultura e Pecuária de Goiás (2012).

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância (Teste F) e, nos casos da ocorrência de significância estatística, procedeu-se às comparações de médias pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade, de acordo com Pimentel Gomes (1981).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1. são apresentados os valores médio de ATR, Produtividade Agrícola e Produtividade de ATR de acordo com o fator de variação e resumo da análise estatística.

Tabela 1. Valores médios do ATR, produtividade agrícola e produtividade de ATR para os tratamentos estudados, além de dados estatísticos.

Causas de Variação	ATR (kg t ⁻¹)	TCH (t ha ⁻¹)	ATR (kg ha ⁻¹)
Níveis de Adubação (%) (NA)			
0	111,03 b	150,00 ab	16.655,72 bc
25	118,25 b	145,50 ab	17.194,92 b
50	116,09 b	154,16 a	17.910,78 b
75	131,31 a	163,33 a	21.104,18 a
100	113,44 b	126,66 b	13.939,84 c
DMS (5%)	8,58	24,17	2.877,17
Bioestimulante (B)			
SEM	124,44 a	133,53 b	16.506,19 b
COM	111,60 b	162,33 a	18.215,99 a
DMS (5%)	3,78	10,62	1.268,14
Estatística - Teste F			
(NA)	15,20**	5,78**	14,363**
(B)	50,05**	32,45**	7,910*
(NA x B)	21,93**	4,78**	3,336*
Bloco		0,24 ^{NS}	-
CV (%)	4,21	9,36	9,59

Médias seguidas de letras distintas, em cada atributo de cada coluna, diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo Teste de Tukey. DMS – diferença mínima significativa. CV – coeficiente de variação. NS – não significativo. ** - significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo Teste F, respectivamente.

Em relação aos níveis de adubação, verifica-se que a aplicação de 75% da adubação recomendada foi superior aos demais, tanto para a quantidade de ATR (kg t⁻¹) quanto para a produtividade de ATR (kg ha⁻¹). Em relação à produtividade agrícola, a aplicação da dose completa de fertilizantes, resultou em valores inferiores a todas às demais doses.

A aplicação de bioestimulante proporcionou incrementos nas produtividades agrícolas de colmos de cana-de-açúcar e de ATR. De forma contrária, as quantidades de ATR na matéria-prima (kg t⁻¹) sofreram redução na presença do Bioestimulante. Para todas as variáveis apresentadas, verifica-se a ocorrência de interações significativas entre os dois fatores de variação estudados, cujos efeitos podem ser mais bem verificados nas Figuras 1, 2 e 3.

A Figura 4 apresenta o comportamento da receita bruta do uso da terra sem e com bioestimulante, ao longo das doses de fertilização mineral utilizadas. Observa-se que, tanto na ausência quanto na presença de Bioestimulante, o aumento da dose de fertilizante, até 75% da dose recomendada, tende a aumentar, de forma progressiva, a variável estudada. Porém, a dose recomendada para a cultura resultou em redução dessa mesma variável. Assim, o destaque fica por conta da

05 e 06 de junho de 2013 - Ribeirão Preto SP

dose 75% em que, o uso do bioestimulante proporcionou da ordem de R\$ 3.000,00/ha.

Na Figura 5 encontra-se a variação do custo total do primeiro ciclo da cultura (cana-planta) em função das doses de fertilizações minerais, sem e com bioestimulante. Verifica-se que o custo variou de forma direta com as doses de fertilizantes minerais, sendo o bioestimulante responsável pelo seu aumento em todas as situações.

Na Figura 6, encontram-se as curvas de variação da Receita Líquida do uso da terra (R\$ ha⁻¹) em função das doses de fertilizantes minerais, na presença e ausência de bioestimulante. Observa-se que, na maior parte das doses, a Receita Líquida na ausência de bioestimulante oscilou entorno da linha de base, chegando a ser negativa com a aplicação de 100% da fertilização mineral recomendada. Contudo, na dose de 75% a mesma assume valores positivos. Nesse mesmo ponto, a aplicação do bioestimulante resultou no maior distanciamento entre as linhas, estabelecendo um diferencial em prol do bioestimulante da ordem de R\$ 2.500,00 por hectare.

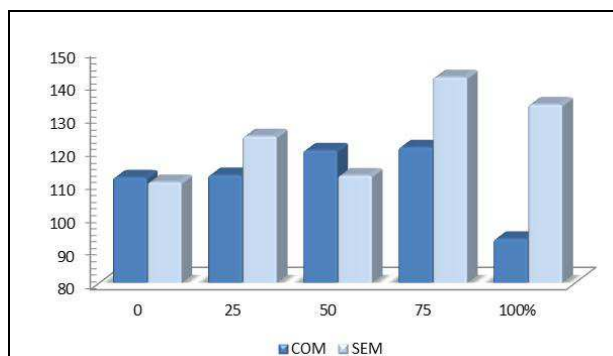


Figura 1. Efeito da interação obtida entre níveis de adubação e a aplicação ou não do Bioestimulante, para a quantidade de ATR na matéria-prima (kg t⁻¹).

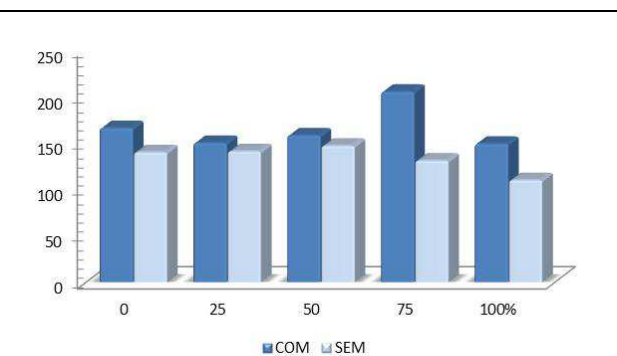


Figura 2. Efeito da interação obtida entre níveis de adubação e a aplicação ou não do Bioestimulante, para a produtividade de cana (t ha⁻¹).

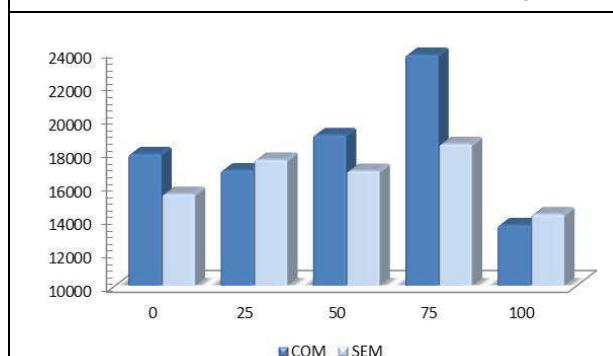


Figura 3. Efeito da interação obtida entre níveis de adubação e a aplicação ou não do Bioestimulante, para a produtividade de ATR (kg ha⁻¹).

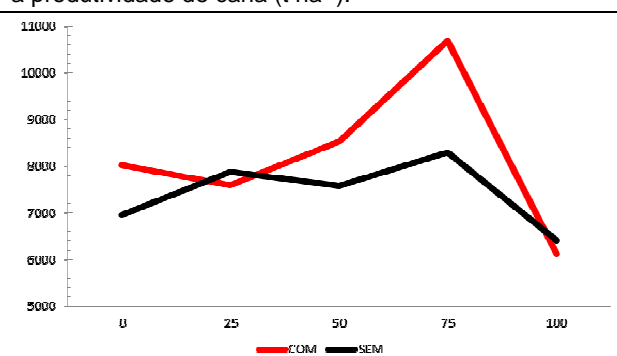


Figura 4. Evolução da Receita Bruta do uso da terra com e sem bioestimulante e nas diferentes doses de fertilizantes minerais (R\$ ha⁻¹).

05 e 06 de junho de 2013 - Ribeirão Preto SP

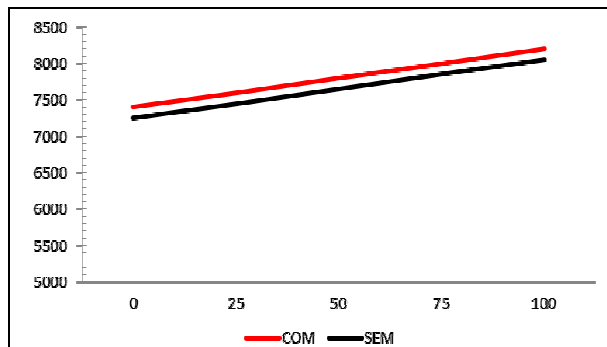


Figura 5. Evolução dos custos envolvendo a cana-planta em função da aplicação ou não de Bioestimulante e as diferentes doses de fertilizantes minerais, com base no levantamento da FAEG (2012).

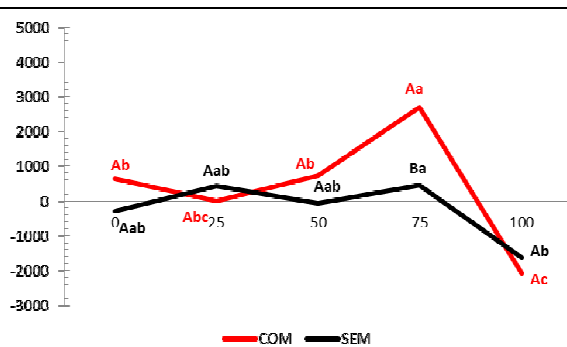


Figura 6. Evolução da Receita Líquida do uso da terra (R\$ ha⁻¹) com e sem bioestimulante e nas diferentes doses de fertilizantes minerais e comparações estatísticas. Letras minúsculas comparação entre os níveis (linha). Letras maiúsculas comparação entre com e sem o bioestimulante para cada nível de adubação.

CONCLUSÕES

- De forma geral, podem ser considerados promissores, os resultados aqui apresentados, referentes à adubação biológica.
- O bioestimulante aplicado com 75% da fertilização mineral recomendada para a cultura, proporcionou os maiores valores de Receita Líquida do uso da terra.
- As inferências elaboradas restringem-se ao primeiro ciclo da cultura (cana planta).

LITERATURA CITADA

CONSECANA - CONSELHO DOS PRODUTORES DE CANA-DE-AÇÚCAR, AÇÚCAR E ÁLCOOL. **Manual de instruções**. Piracicaba, 2006. 112p.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos 1999. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Embrapa. Produção de informação, Embrapa solos, 1999, 412p.

FAEG - Federação de Agricultura e Pecuária de Goiás (2012). http://www.sistemafaeg.com.br/faeg/repositorio/download/Custo_de_Producao/Cana-de-Acucar////Custos_Cana_AP_jan12.pdf Acesso em 08 de maio de 2013.

FRANCO, P. H. S. Influência da aplicação de micronutrientes via tolete e foliar e de biofertilizante microgeo® via solo na cultura da cana-de-açúcar (*Saccharum spp*). Itumbiara: INSTITUTO LUTERANO DE ENSINO SUPERIOR DE ITUMBIARA, 2009. P.22. (Graduação em Agronomia).

05 e 06 de junho de 2013 - Ribeirão Preto SP

MICROGEO. **Principais Vantagens.** Disponível em:
http://www.microgeo.com.br/paginas/conheca_o_produto/principais_vantagens.
Acesso em: 15 de abril de 2013.

PIMENTEL GOMES, F. **Curso de estatística experimental.** 9.ed. Piracicaba:
Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 1981. 430p.

SPIRONELLO, A.; RAIJ, B. van.; PENATTI, C.P.; CANTARELLA, H.; MORELLI, J.L.;
ORLANDO FILHO, J.; LANDELL, M.G.A.; ROSSETTO, R. Cana-de-açúcar. In:
Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo. 2.ed.
Campinas: Instituto Agrônômico e Fundações IAC, 1996. p. 237-239.