



SOBER

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural



VIABILIDADE ECONÔMICA DO USO DE REGULADORES VEGETAIS EM CANA-PLANTA

**FERNANDO BERGANTINI MIGUEL; JOSÉ ANTÔNIO ALBERTO DA SILVA;
IVANA MARINO BÁRBARO; AUGUSTO GUERREIRO FONTOURA COSTA;
MAURA SEIKO TSUTSUI ESPERANCINI;**

UNESP

BOTUCATU - SP - BRASIL

maura@fca.unesp.br

PÔSTER

Comercialização, Mercados e Preços

Viabilidade econômica do uso de reguladores vegetais em cana-planta

Resumo: O uso de reguladores vegetais na agricultura vem se tornando uma prática rotineira com o objetivo de explorar o potencial produtivo das culturas. Na cultura da cana-de-açúcar, o estudo da viabilidade da aplicação não depende apenas da avaliação da produtividade física, devendo ser agregada à análise econômica, visto que estas variáveis são essenciais à tomada de decisão de produtores e técnicos. Assim sendo, o objetivo do trabalho foi de determinar a viabilidade técnica e econômica da aplicação de um regulador vegetal na produtividade da cultura da cana-de-açúcar no município de Colina SP, no ano agrícola 2006/07. Num delineamento experimental em blocos ao acaso foram avaliados a campo os efeitos de doses e época de aplicação do Stimulate^{®*}, sendo que os dados de produção na dose de 0,5 L/ha foi utilizada para a análise da viabilidade econômica da pulverização via tolete ou foliar, comparado com plantio sem a tecnologia. O custo total para implantação de um canavial com a utilização do regulador vegetal nos toletes foi de R\$ 2.764,46/ha, já na aplicação via foliar foi de R\$ 2.805,17/ha, enquanto que no controle foi de R\$ 2.724,09/ha. Apesar do custo de implantação com a utilização do regulador vegetal ser maior, foram proporcionados aumentos significativo de produtividade, com incremento de 19,5% quando aplicado nos toletes e 20% na aplicação foliar, em relação ao controle. Nas condições em que se

* O Stimulate encontra-se em fase final de registro para a cultura da cana-de-açúcar junto ao MAPA.

**SOBER**XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural

realizou o trabalho, a aplicação de Stimulate® na dose de 0,5 L/ha resultou em índices de lucratividade superior ao controle, sendo que para a aplicação nos toletes o valor obtido (26,22%) foi superior em relação à aplicação foliar (25,48%). .

Palavras-Chave: *Saccharum* spp, biorregulador, custo operacional efetivo, rentabilidade

Title: Economic viability of the use of plant regulators of the sugar-cane

Abstract: The use of the plant regulators in the agriculture comes if turning a routine practice with the objective of exploring the productive potential of the cultures. In the culture of the sugar-cane, the study of the viability of the application doesn't just depend on the evaluation of the physical productivity, should be joined to the economic analysis, because these varied they are essential to the taking of decision of producers and technicians. Like this being, the objective of the work went of determining to technical and economic viability of the application of the plant regulator in the productivity of the culture of the sugar-cane in Colina SP, in the agricultural year 2006/07. In an design experimental in complete randomized blocks were evaluated to field the effects of doses and application time of the Stimulate®, and the yield data in the dose of 0,5 L/ha were used for the analysis of the economic viability of the spray through stalk or on leaf, compared with plantation without the technology. The total cost for implantação of a canavial with the use of the plant regulator in the toletes was of the R\$ 2.764,46/ha, already in the spray on leaf was of the R\$ 2.805,17/ha, while in the control it was of R\$ 2.724,09/ha. in spite of the implantation cost with the use of the plant regulator to be larger, they were significant of productivity proportionate increases, with increment of 19,5% when applied in the stalk and 20% in the leaf application, in order to the control. In the conditions in that took place the work, the Stimulate® application in the dose of the 0,5 L/ha it resulted in profit margins better than the control, and for the stalk application the obtained value (26,22%) it was better than in relation to the leaf spray (25,48%).

Keywords: *Saccharum* spp, plant growth regulator, cost operating effective, profitability

Introdução:

O agronegócio paulista ocupa posição de destaque no cenário nacional. Para Ojima e Gonçalves (2006), destacam-se alguns aspectos da agricultura do Estado, como: a elevada participação no PIB, a importância na pauta de exportações e a contribuição para o controle da inflação evidencia-se sua importância para impulsionar o desempenho da economia brasileira.

Segundo IBGE (2005), entre os Estados brasileiros, São Paulo manteve em 2005 a maior participação no valor da produção agrícola brasileira (17,6%). O Estado é o



SOBER

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural



maior produtor de laranja (80,5% do valor da produção desse produto), cana-de-açúcar (60,2%) e banana (17,6%).

A cultura da cana-de-açúcar ocupa atualmente neste Estado, uma área em torno de 3,7 milhões de hectares cultivados, com previsão de que esta área dobre em expansão dentro de poucos anos (CONAB, 2007). Esta cultura tem grande expressão na economia brasileira devido à produção de açúcar, combustível renovável e agroenergia, sendo representativo o volume financeiro que a atividade sucro-alcooleira movimenta, desde os fornecedores de insumos e fatores de produção até o consumidor final.

É considerável também o volume de empregos diretos e indiretos gerados, que vão desde a mão de obra menos qualificada (bóias-frias) até os de nível superior na administração, na produção e na pesquisa.

Nesta cadeia, há preocupação constante com a melhoria da produtividade, qualidade e custo, fatores estes que pesam na comercialização do produto final.

A utilização de reguladores vegetais na agricultura não é recente, porém, crescente e chegando a ser, em determinadas situações, um fator de produção, qualidade e produtividade. O conhecimento das substâncias de crescimento presentes nos vegetais levou à descoberta de hormônios vegetais, responsáveis pelo crescimento e desenvolvimento dos tecidos que, controlados, ou em aplicações exógenas, podem produzir efeitos benéficos. Entre os reguladores existem as auxinas, giberelinas, citocininas, etileno, retardadores e inibidores, que estão presentes e desenvolvem funções hormonais distintas nos vegetais. (Silva & Donadio, 1997)

Historicamente, as pesquisas com a cana-de-açúcar têm sido voltadas principalmente para a obtenção de maiores incrementos na produção total da cultura, e extração de seus subprodutos a partir do colmo (açúcar, álcool, celulose e o biogás), mediante o aprimoramento das técnicas agrônômicas convencionais para se otimizar as produções. Atualmente, vem sendo incentivada a utilização de técnicas mais avançadas, como a aplicação de reguladores vegetais. Os reguladores vegetais agem alterando a morfologia e a fisiologia da planta, podendo levar a modificações qualitativas e quantitativas na produção. A utilização dos reguladores vegetais poderá ser uma alternativa compensadora aos investimentos e objetivos propostos à cultura da cana, por possibilitarem incrementos no teor de sacarose, precocidade de maturação e aumento na produtividade (Martins & Castro, 1999).

Desta forma, o objetivo deste trabalho foi analisar economicamente os efeitos da utilização do regulador vegetal Stimulate[®], na cultura da cana-de-açúcar, na região de Colina, Estado de São Paulo.

MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização do Sistema de Produção

O experimento de campo foi instalado em área antes ocupada com pastagem num solo, classificado como Latossolo Vermelho Escuro - fase arenosa pertencente à sede do Pólo Regional de Desenvolvimento Tecnológico dos Agronegócios da Alta Mogiana - APTA, situada no município de Colina - SP.

**SOBER**XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural

O experimento foi instalado visando avaliar os efeitos de épocas, modos de aplicação e doses de Stimulate® (composição: 50 mg/L ácido indolbutírico, 50 mg/L ácido giberélico e 90 mg/L cinetina) na produtividade e qualidade da cana-de-açúcar e a partir daí, analisar a viabilidade econômica desta prática.

O experimento de campo constava de doses de Stimulate® (0,5; 0,75 e 1,0 L/ha) aplicados no tolete no plantio ou foliar quando as plantas apresentaram em torno de 60 cm de altura, dispostos num delineamento e blocos ao acaso, com 7 tratamentos e 4 repetições, sendo cada parcela constituída por oito linhas com 10 m de comprimento e espaçadas de 1,5 m, ocupando área de 120 m². A área útil do experimento foi de 3.360 m², somando-se as linhas tidas como bordadura ao redor da área útil, ocupando uma área de 1,0 ha.

O preparo do solo e implantação foi efetuado pela equipe técnica da Usina São José (Grupo Guarani), constando de calagem em área total, aração profunda, subsolagem, gradagem, sulcamento, distribuição de fertilizante, mudas, aplicação de inseticida, fechamento do sulco e herbicidas, com base nas recomendações técnicas para a cultura da cana-de-açúcar.

A variedade utilizada no plantio foi a 'RB85-5536', sendo considerada de alta produtividade agrícola e industrial, ótima brotação de soqueira, mesmo sob palha, de porte ereto e com produtividade da cana-planta e cana-soca consideradas altas, com as médias de 123,1 e 105,7 t/ha, respectivamente.

A aplicação do produto comercial Stimulate® nos toletes foi realizada na data do plantio (março/2007), adicionado à calda com cupinícida sobre as mudas dentro do sulco, antes de serem cobertos com o solo. Para a os tratamentos de aplicação foliar a pulverização foi realizada quando as plantas apresentavam altura entre 45 a 75 cm de altura. À calda para aplicação foliar, foi adicionado 1,0 % de Natur¹ Óleo®, com o objetivo de melhorar o espalhamento, a penetração e potencializar o efeito do Stimulate® aplicado via foliar.

Os dados de produtividade resultantes da dose de 0,5 L/ha de Stimulate® (via tolete e foliar) foram utilizadas neste trabalho para a análise de viabilidade econômica, por ser tratar da menor dose com incrementos significativos de produtividade, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A metodologia para determinação de custos foi baseada em Martin et al. (1998), dessa forma, o custo operacional efetivo (COE) constitui o somatório das despesas com mão-de-obra, máquinas, equipamentos, insumos e pós-colheita. Foram determinados também os custos e lucros unitários, sendo os seguintes indicadores para a análise de viabilidade econômica:

1) Margem bruta sobre o COE = Margem Bruta (COE): é a margem em relação ao custo operacional efetivo (COE), isto é, o resultado que sobra após o produtor pagar o custo operacional efetivo considerando determinado preço unitário de venda e o rendimento do sistema de produção para a atividade.

**SOBER**XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural

Simplificando, tem-se: Margem Bruta (COE) = $[(RB - COE) / COE] \times 100$ onde: RB = Receita Bruta; COE = Custo Operacional Efetivo.

2) Ponto de Nivelamento (COE) = COE / Pu . Este indicador mostra, dado o preço de venda e o rendimento do sistema de produção considerado por atividade, quanto está custando à produção em unidades do produto e, se comparado ao rendimento, quantas unidades de produto estão sobrando para remunerar os demais custos.

3) Lucro Operacional (LO): constitui a diferença entre a receita bruta e o custo operacional efetivo por hectare e mede a lucratividade da atividade no curto prazo, mostrando as condições financeiras e operacionais da atividade agropecuária.

4) Índice de Lucratividade (IL): esse indicador mostra a relação entre o lucro operacional (LO) e a receita bruta, em percentagem. É uma medida importante de rentabilidade da atividade agropecuária, uma vez que mostra a taxa disponível de receita da atividade, após o pagamento de todos os custos operacionais efetivos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na discussão sobre a viabilidade do uso de reguladores vegetais na cultura da cana-de-açúcar, não basta apenas a avaliação da produtividade física, devendo ser agregada a análise econômica, por que estas variáveis são fundamentais à tomada de decisão de produtores e técnicos.

Na Tabela 1, são apresentados os resultados referentes aos custos de implantação de um canavial em sistema convencional, discriminados em operações mecanizadas, manuais e insumos, que compõem o custo operacional efetivo (COE). Já, as Tabelas 2 e 3 referem-se aos mesmos custos, acrescidos dos custos da utilização do bioregulador Stimulate® via toletes ou via foliar.

Tabela 1. Custos produção para implantação de um canavial em Colina SP – Controle

Atividades (área controle)	R\$
A - Operações Mecanizadas	
Total das Operações Mecanizadas	706,66
B - Operações Manuais	
Total das Operações Manuais	356,68
C – Insumos	
Total dos Insumos	1.660,75
TOTAL CANA PLANTA - COE (A+B+C)	2.724,09

Fonte: Dados de campo (2007).



Tabela 2. Custos produção para implantação de um canavial com utilização de Stimulate® nos toletes (0,5 L/ha)

Atividades (área aplicação via toletes)	R\$
A - Operações Mecanizadas	
Total das Operações Mecanizadas	706,66
B - Operações Manuais	
Total das Operações Manuais	356,68
C – Insumos	
Total dos Insumos	1.701,13
TOTAL CANA PLANTA - COE (A+B+C)	2.764,47

Fonte: Dados da Pesquisa (2007).

Tabela 3. Custos produção para implantação de um canavial com utilização de Stimulate® foliar (0,5 L/ha) + Natura 1 Óleo® (1,0 %/)

Atividades (área aplicação via foliar)	R\$
A - Operações Mecanizadas	
Total das Operações Mecanizadas	742,66
B - Operações Manuais	
Total das Operações Manuais	356,68
C – Insumos	
Total dos Insumos	1.705,83
TOTAL CANA PLANTA - COE (A+B+C)	2.805,17

Fonte: Dados da Pesquisa (2007).

O item insumos, sofreu acréscimo se comparado ao controle (Tabela 1), referente ao custo dos produtos comerciais Stimulate® (Tabelas 2 e 3) e Natur'1 Óleo® (somente na Tabela 3). Entretanto, nota-se que, conforme o modo de aplicação do produto: via foliar e/ou via toletes ocorreu respectivamente, elevação (Tabela 3) ou não (Tabela 2), no item operações mecanizadas. Na Tabela 2, não houve oneração no item

**SOBER**XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural

mencionado, uma vez que, a aplicação do produto Stimulate® foi efetuada juntamente com os tratos fitossanitários recomendados usualmente na implantação, como a aplicação de cupinicidas.

A produtividade obtida de 124,60 t/ha para a aplicação de Stimulate® via toletes e 125,18 t/ha para Stimulate® + Natur'l Óleo® via foliar, proporcionou um incremento de 19,5% e 20,0%, respectivamente, quando comparados com o controle (104,23 t/ha), conforme a tabela 4. Aparentemente, pode-se observar que a aplicação Stimulate® via foliar apresentou uma produtividade maior, porém, nota-se menor viabilidade econômica deste modo de aplicação quando comparado com a aplicação via toletes. Deste modo, os indicadores econômicos lucro unitário e lucro operacional foram maiores no caso da aplicação do regulador vegetal via toletes. Assim sendo, no presente estudo o uso de Stimulate® via toletes foi economicamente viável com índice de lucratividade de 26,22%, seguido do Stimulate® + Natur'l Óleo® via foliar com 25,48% e controle com 13,09%.

Para efeito de comparação, Rosetto et al. (2007a), e Rosetto et al. (2007b), verificaram incrementos em produtividade com a aplicação do mesmo regulador vegetal na cultura da cana-de-açúcar. A aplicação na cana-planta teve uma produtividade de 29% maior (Starter® + Stimulate®) em relação a testemunha, enquanto que na utilização de Stimulate® isolado e Starter® + Nitroplus® também obtiveram aumentos significativos de 17%. Já aplicado na soqueira (Starter® + Stimulate®), a produtividade média foi de 26 % maior que a testemunha, a aplicação de Starter® + Stimulate® + Nitroplus® e Starter® isolado corresponderam a um incremento médio de 18% em produtividade.

Tabela 4 – Comparativo de indicadores econômicos para a produção de cana-de-açúcar: controle e com utilização de 0,5 L/ha Stimulate® / foliar / toletes:

Indicadores	Unidade	Controle	Tolete	Foliar
Custo Operacional Efetivo (COE)	R\$/ha	2.724,09	2.764,46	2.805,17
Produtividade	t/ha	104,23	124,60	125,18
Preço Médio Unitário Recebido ^{1, 2}	R\$/t	30,07	30,07	30,07
Receita bruta	R\$/ha	3.134,20	3.746,72	3.764,16
Margem Bruta (sobre COE)	%	15,05%	35,53%	34,19%
Custo Unitário	R\$/t	26,14	22,19	22,41
Lucro Unitário	R\$/t	3,93	7,88	7,66
Ponto de Nivelamento (sobre COE)	t/ha	90,59	91,93	93,29
Lucro Operacional (sobre COE)	R\$/ha	410,11	982,26	959,00
Índice de Lucratividade	%	13,09%	26,22%	25,48%

¹ índice cana campo

² ATR (açúcar total recuperável) referente a Setembro de 2007



CONCLUSÕES:

As análises dos resultados das avaliações permitem concluir que:

- a aplicação de Stimulate® proporcionou um índice de lucratividade bem superior ao controle, com 26,22% para aplicação no tolete e 25,48% via foliar;
- a dose de 0,5 L/ha de Stimulate® aplicado nos toletes conjugada aos tratamentos fitossanitários no plantio, resultou em maior produtividade e conseqüentemente maior índice de lucratividade.

Referências

AGRIANUAL 2006. Anuário da Agricultura Brasileira. FNP-2006, p.246 e 247

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB-2007 Acompanhamento da safra brasileira da Cana-de-açúcar 3º Levantamento: Novembro 2007 – Disponível em: <http://www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/3levcana.pdf>
Acesso em: 13/03/2008

IBGE - (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). (2005) disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/default.shtm>

MARTIN, N.B.; SERRA, R.; OLIVEIRA, M.D.M., ANGELO, J.A.; OKAWA, H. Sistema integrado de custos agropecuários – Custagri. Informações Econômicas, São Paulo, v. 28, n. 1, p.7-28, jan. 1998.

MARTINS, M.B.G. e CASTRO, P.R. de C. Efeitos de giberelina e ethephon na anatomia de plantas de cana-de-açúcar. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.34, n.10, p.1855-1863, 1999.



SOBER

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural



OJIMA, A. L. R. O; GONÇALVES, J. S. Avaliação do desempenho do valor da produção da agropecuária paulista, período 1995-2004. *Informações Econômicas*, São Paulo, v.36, n.7, p.62 - 75, 2006.

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 FISILOGIA VEGETAL, XI, 2007a, Gramado RS, Resumo, Gramado, *Brazilian Journal of Plant Physiology*, vol. 19, suplement., 2007,

ROSSETTO, R. ARÉVALO, R. A, JÚNIOR, J. P. M, CATO S. C, COSTA, A. G. FONTOURA. Efeito de biorregulador e de fertilizantes aplicados em aoqueiras de cana-de-açúcar. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FISILOGIA VEGETAL, XI, 2007b, Gramado RS, Resumo, Gramado, *Brazilian Journal of Plant Physiology*, vol. 19, suplement. 2007,

SILVA, J.A.A. & DONADIO, L.C. Reguladores vegetais na citricultura. Jaboticabal: Unesp/Funep, 1997. 38p.