

## Produtividade e qualidade tecnológica da soqueira de cana-de-açúcar submetida à aplicação de biorregulador e fertilizantes líquidos

### Productivity and technological quality of sugarcane ratoon subject to the application of plant growth regulator and liquid fertilizers

Marcelo de Almeida Silva<sup>I</sup> Stella Consorte Cato<sup>II</sup> Augusto Guerreiro Fontoura Costa<sup>II</sup>

#### RESUMO

O presente trabalho objetivou avaliar a aplicação de biorreguladores, associados ou não a fertilizantes líquidos, na rebrota e na produtividade da soqueira de cinco genótipos de cana-de-açúcar. O experimento foi desenvolvido no Município de Jaú, São Paulo (SP), num Latossolo Vermelho Eutroférico. Utilizou-se o delineamento em blocos inteiramente casualizados, em esquema fatorial 5x5, constituído por cinco genótipos (IAC87-3396, IAC91-2218, IAC91-4216, IAC91-5155 e IACSP93-6006) e cinco tratamentos com biorreguladores, associados ou não a fertilizantes líquidos (Stimulate<sup>®</sup> a 0,5L ha<sup>-1</sup>; Stimulate<sup>®</sup> a 0,5L ha<sup>-1</sup> + Starter N<sup>®</sup> a 3,0L ha<sup>-1</sup>; Stimulate<sup>®</sup> a 0,5L ha<sup>-1</sup> + Starter N<sup>®</sup> a 3,0L ha<sup>-1</sup> + Cellerate<sup>®</sup> a 0,5L ha<sup>-1</sup>; Etephon a 3,0L ha<sup>-1</sup> e Testemunha), com quatro repetições. A aplicação dos produtos ocorreu 70 dias após a quarta colheita. Foram avaliados: perfilhamento, produtividade de colmos industrializáveis e de açúcar, fibra, pol % cana e açúcar total recuperável. O etefon proporcionou melhor perfilhamento, mas a resposta foi dependente do genótipo. O maior número de perfilhos promovido pelo etefon não refletiu em maior produtividade. A aplicação de Stimulate<sup>®</sup> e fertilizantes líquidos não proporcionou efeitos na qualidade da cana-de-açúcar. Houve aumento da produtividade de colmos e de açúcar, independente do genótipo, com o emprego do biorregulador Stimulate<sup>®</sup>, com ou sem complementação de fertilizante líquido, indicando a possibilidade do aumento da longevidade da cana-de-açúcar.

**Palavras-chave:** *Saccharum spp.*, bioestimulante, longevidade, perfilhamento, produção.

#### ABSTRACT

The present work aimed to evaluate the application of plant growth regulators, associate or not to liquid fertilizers, on the ratoon sprouting and productivity of sugarcane genotypes. The experiment was carried out near Jaú city (SP),

in a Eutroferric Red Latosol. The experimental design was in randomized complete blocks with factorial treatment structure 5x5, constituted by five genotypes (IAC87-3396, IAC91-2218, IAC91-4216, IAC91-5155 and IACSP93-6006) and five plant growth regulators treatments associated or not to liquid fertilizers (Stimulate<sup>®</sup>, 0,5L ha<sup>-1</sup>; Stimulate<sup>®</sup>, 0,5L ha<sup>-1</sup>, + Starter N<sup>®</sup>, 3,0L ha<sup>-1</sup>; Stimulate<sup>®</sup>, 0,5L ha<sup>-1</sup>, + Starter N<sup>®</sup>, 3,0L ha<sup>-1</sup>, + Cellerate<sup>®</sup>, 0,5L ha<sup>-1</sup>; Etephon, 3,0L ha<sup>-1</sup>, and control), with four replicates. The application of the products occurred at 70 days after the fourth crop harvest. The attributes tillering, stalk productivity, sugar productivity, fiber, pol % cane and total sugar recoverable were evaluated. Etephon provided better tillering, but this response was dependent of the genotype. The highest tiller number caused by Etephon did not mean the highest productivity. The application of Stimulate<sup>®</sup> and liquid fertilizers did not provide effects on the sugarcane technological quality. There was increase of cane productivity and sugar productivity with the use of plant growth regulator Stimulate<sup>®</sup> for all genotypes, with or without supplementation of liquid fertilizer, being an indicative for increasing the sugarcane longevity.

**Key words:** *Saccharum spp.*, biostimulant, longevity, tillering, yield.

#### INTRODUÇÃO

A cana-de-açúcar é uma cultura de grande importância econômica, social e ambiental, pelas grandes áreas plantadas, por gerar matéria-prima para as agroindústrias do açúcar, do álcool e da aguardente, além de representar para o nosso país uma fonte de grande geração de empregos e renda no meio rural.

<sup>I</sup>Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA), Pólo Centro-Oeste, CP 66, 17201-970, Jaú, SP, Brasil. E-mail: marcelosilva@apta.sp.gov.br. Autor para correspondência.

<sup>II</sup>Stoller do Brasil Ltda, Campinas, SP, Brasil.

Atualmente, com a utilização de técnicas avançadas para o cultivo de cana-de-açúcar, aumentos quantitativos e qualitativos na produção podem ser alcançados com a aplicação de reguladores vegetais ou biorreguladores. Essas substâncias podem ser aplicadas diretamente nas plantas, promovendo alterações nos processos vitais e estruturais e possibilitando incrementos no teor de sacarose, precocidade de maturação e aumento na produtividade das culturas (MARTINS & CASTRO, 1999; CAPUTO et al., 2007). Em razão dos inúmeros benefícios obtidos com a aplicação dessas substâncias sobre as plantas cultivadas, combinações desses produtos têm sido estudadas. Essas misturas são chamadas de estimulantes vegetais ou bioestimulantes e são eficientes quando aplicadas em pequenas doses, favorecendo o crescimento e o desenvolvimento da planta, mesmo sob condições ambientais adversas (CASILLAS et al., 1986). Estes funcionam como ativadores do metabolismo das células, dão vigor ao sistema imunológico, 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.

A partir da década de 70 do século passado, alguns trabalhos foram desenvolvidos no Brasil e em outros países para verificar o efeito do etefon na brotação e no desenvolvimento inicial da cana-de-açúcar, visando a maiores perfilhamento e produção final de colmos (LUCCHESI et al., 1979; MILLHOLLON & LEGENDRE, 1995; WIEDENFELD, 2003).

Porém, 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 macro 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).

As colheitas anuais e rebrotas fazem com que a cana-de-açúcar seja considerada semiperene. A cada ciclo de colheita dos colmos tem início a brotação da soca, e um novo processo de perfilhamento é estabelecido (SILVA et al., 2008). Entretanto, mantém-se um canavial economicamente produtivo por cinco a seis cortes, quando a produtividade média atinge ao redor de 65t ha<sup>-1</sup>. Portanto, maximizar o manejo varietal, tendo em vista a interação genótipos x longevidade da

cultura, torna-se necessário para a busca da economicidade dessa atividade agrícola.

O objetivo desta pesquisa foi avaliar a aplicação de biorreguladores, associados ou não a fertilizantes líquidos, na rebrota e na produtividade da soqueira de cinco genótipos de cana-de-açúcar.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido na Unidade de Pesquisa e Desenvolvimento de Jaú, São Paulo (SP), APTA Pólo Centro-Oeste, localizada nas coordenadas de 22°17' S e 48°34' O, a uma altitude de 580m. O solo caracteriza-se como Latossolo Vermelho Eutroférrico, de textura argilosa (MENK & COELHO, 2000) e ambiente de produção do tipo A2 (PRADO, 2003). O plantio da área foi realizado em 19/05/2001. As parcelas constituíram-se de cinco sulcos de 10m de comprimento, espaçadas de 1,4m entre si, perfazendo uma área útil total de 75m<sup>2</sup>. O experimento foi implantado em cana-soca de 4ª corte, e a colheita da área foi realizada em 14/09/2005.

A aplicação dos produtos ocorreu em 23/11/2005, ou seja, 70 dias após a quarta colheita. Utilizou-se o delineamento em blocos inteiramente casualizados, em esquema fatorial 5x5, constituído de cinco genótipos (IAC87-3396, IAC91-2218, IAC91-4216, IAC91-5155 e IACSP93-6006) e cinco tratamentos com biorreguladores, associados ou não a fertilizantes foliares (*Stimulate*<sup>®</sup> a 0,5L ha<sup>-1</sup>; *Stimulate*<sup>®</sup> a 0,5L ha<sup>-1</sup> + *Starter N*<sup>®</sup> a 3,0L ha<sup>-1</sup>; *Stimulate*<sup>®</sup> a 0,5L ha<sup>-1</sup> + *Starter N*<sup>®</sup> a 3,0L ha<sup>-1</sup> + *Cellerate*<sup>®</sup> a 0,5L ha<sup>-1</sup>; Etefon a 3,0L ha<sup>-1</sup> e Testemunha), com quatro repetições. Em todos os tratamentos, adicionou-se na solução o espalhante adesivo Natur'l Oléo<sup>®</sup>, na dose de 0,5L, em 100L de calda. O *Stimulate*<sup>®</sup> (Sti) apresenta em sua composição 90mg L<sup>-1</sup> de cinetina, 50mg L<sup>-1</sup> de ácido giberélico e 50mg L<sup>-1</sup> de ácido 4-indol-3-ilbutírico. O *Starter N*<sup>®</sup> (Sta N) é um fertilizante foliar composto à base de nitrogênio, enxofre, boro, cobre, manganês e zinco. O fertilizante *Cellerate*<sup>®</sup> (Cel) é composto à base de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, enxofre, molibdênio e zinco. No tratamento etefon, foi aplicado o produto comercial Zaz (480g L<sup>-1</sup>).

A aplicação foi realizada com equipamento pressurizado por cilindro de CO<sub>2</sub> comprimido, conectado a uma garrafa de PVC, contendo a calda preparada, ligada a uma barra de aplicação com um bico (tipo Magnum defletor 0,50 de latão, anteriormente testados para igualar a vazão) e suspensa por um indivíduo. A pressão de trabalho foi de 40lb pol<sup>-2</sup> para a vazão de 40L ha<sup>-1</sup>. A concentração da calda foi calculada de acordo com a vazão verificada anteriormente, para obtenção da dose praticada no experimento.

A contagem do número de perfilhos foi executada de maneira direta, em cada repetição, sendo adotadas as seguintes épocas: zero, 70, 140, 210 e 280 (colheita) dias após a aplicação dos tratamentos (DAT). 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 aos 11 meses após o quarto corte, foram coletados 10 colmos seguidos na linha, em cada parcela, que foram encaminhados para o Laboratório de Tecnologia da Associçã, em Jaú, para as análises e a obtenção dos valores de Pol (% cana, PCC), Fibra (% cana) e Açúcar Total Recuperável (ATR, kg t<sup>-1</sup>). De cada parcela, foram obtidas as massas totais de colmos por meio de balança tipo célula de carga graduada em 200g. Em seguida, foi obtida a produtividade de colmos, em tonelada de cana por hectare (TCH), por meio da relação com a área da parcela. A tonelada de pol por hectare (TPH) foi obtida pelo produto entre a TCH e a PCC.

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

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1, apresenta-se a análise de variância para números de perfilhos por metro nas cinco épocas de avaliação. Houve efeito altamente significativo para genótipos em todas as avaliações, evidenciando as diferenças genéticas entre eles. Foi observado efeito significativo para os tratamentos com biorregulador associado ou não a fertilizantes líquidos sobre o perfilhamento apenas a partir dos 70DAT, mostrando que houve resposta diferenciada após a aplicação dos produtos. Efeito na interação genótipo x tratamento passou a ser significativo a partir dos 140DAT, representando respostas diferenciadas dos genótipos em relação aos tratamentos, conforme a época de avaliação.

Na figura 1, são encontrados os resultados de números de perfilhos por metro em função dos diferentes genótipos e tratamentos com biorregulador, associado ou não a fertilizantes foliares. Houve incremento no número de perfilhos por metro até 70DAT, o que corresponde a 140 dias após o quarto corte, para todos os genótipos e tratamentos. Após esse período, foi observada acentuada redução desse número, independentemente do genótipo e do tratamento aplicado. Esse aumento no perfilhamento até os seis meses de idade com posterior redução de 50%, seguida de estabilização, tanto em cana planta, quanto em cana soca, é uma característica fisiológica da planta de cana-de-açúcar, relatada por vários autores (SILVA et al., 2002; CASTRO e CHRISTOFOLETTI, 2005; SILVA et al., 2007).

Dos zero aos 70DAT, não foi observada interação entre os genótipos e os biorreguladores. O genótipo IAC87-3396 não respondeu aos tratamentos, não havendo diferença significativa em relação à testemunha por todo o período de avaliação. Nos genótipos IAC91-2218 e IAC91-4216, foi observado efeito favorável do etefon aos 140DAT, mas tal efeito não se sustentou até a colheita. Por outro lado, observou-se aos 280DAT, ou seja, na colheita da quinta soqueira, interação entre os genótipos IAC91-5155 e IACSP93-6006 e os tratamentos estimulantes, em que o etefon proporcionou maior número de perfilhos nos genótipos IAC91-5155 (16,7 perfilhos por metro) e IACSP93-6006 (15,2), valores que não se diferenciaram dos tratamentos Sti e Sti+Sta N+CeL, mas foram significativamente diferentes dos tratamentos Sti+Sta N e Testemunha, visto que esse efeito vinha ocorrendo desde os 140DAT. Outros autores também evidenciaram respostas varietais à aplicação de etefon em relação ao aumento do perfilhamento. MILLHOLLON & LEGENDRE (1995) observaram, em seis genótipos avaliados, que as respostas variam, tanto na intensidade do perfilhamento, quanto na época e na duração da ocorrência. SILVA et al. (2007) aplicaram

Tabela 1 - Análise de variância para número de perfilhos por metro em cinco épocas de avaliação.

Tratamentos	-----Número de perfilhos m <sup>-1</sup> -----				
	0 dias	70 dias	140 dias	210 dias	280 dias
Bloco	61,14**	52,17**	11,60**	15,62**	16,25**
Genótipo (G)	286,22**	382,90**	158,29**	69,37**	70,87**
Quadrados Médios					
Tratamento (T)	2,04 <sup>ns</sup>	9,23*	20,72**	10,47**	10,02**
GxT	1,48 <sup>ns</sup>	3,46 <sup>ns</sup>	2,06*	2,42**	0,87*
CV (%)	9,21	6,53	5,15	7,55	4,82

ns, \*, \*\* não significativo, significativo a 5% e a 1%, respectivamente.

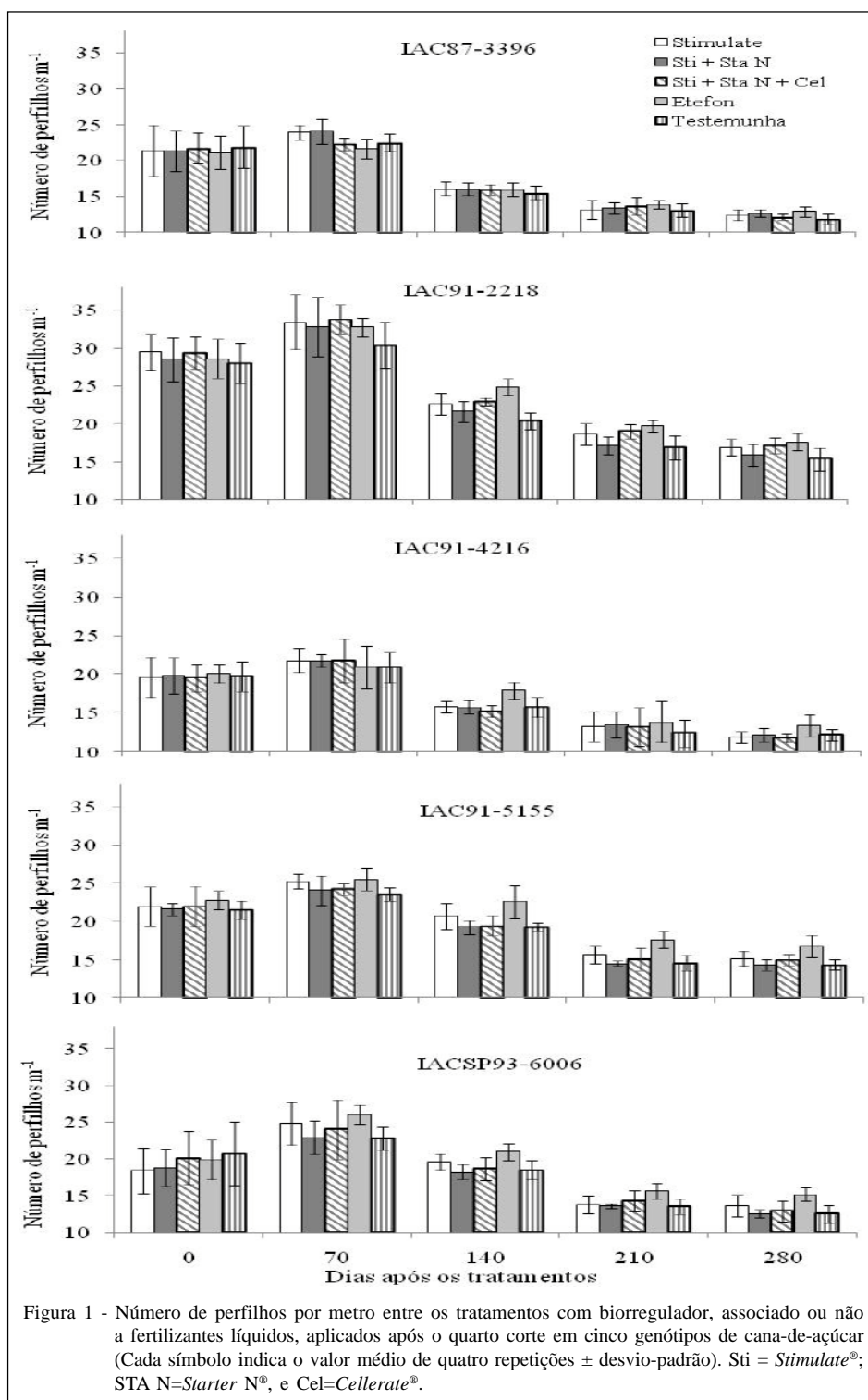


Figura 1 - Número de perfilhos por metro entre os tratamentos com biorregulador, associado ou não a fertilizantes líquidos, aplicados após o quarto corte em cinco genótipos de cana-de-açúcar (Cada símbolo indica o valor médio de quatro repetições  $\pm$  desvio-padrão). St+ = *Stimulate*<sup>®</sup>; STA N=*Starter N*<sup>®</sup>, e Cel=*Cellerate*<sup>®</sup>.

etefon 126 dias antes da colheita e relataram aumento do perfilhamento em dois de três genótipos até 180 dias após o corte. WIEDENFELD (2003) argumentou que, quando são observadas respostas diferentes de genótipos aos biorreguladores, faz-se necessária uma

calibração de dose e época de aplicação baseada na resposta desejada para cada genótipo.

A análise da variância (Tabela 2) indicou a significância das causas de variação em genótipos para todos os parâmetros avaliados, em biorreguladores para

Tabela 2 - Análise de variância e teste de comparação de médias dos efeitos de genótipos e biorregulador, associado ou não a fertilizantes líquidos, sobre produtividade de cana, em tonelada de cana por hectare (TCH); teor de sacarose na cana, em pol% cana (PCC); fibra na cana, em %; açúcar teórico recuperável, em kg t<sup>-1</sup> (ATR); e produtividade de açúcar, em tonelada de pol por hectare (TPH) em função de genótipos e biorreguladores<sup>(1)</sup>.

Tratamentos		Parâmetros				
		TCH	PCC	Fibra	ATR	TPH
Genótipo	IAC87-3396	97,75 a	17,06 a	11,98 a	166,48 a	16,69 a
	IAC91-2218	83,34 b	16,41 ab	11,11 c	160,90 ab	13,67 b
	IAC91-4216	72,09 c	14,64 c	11,53 b	144,52 d	10,53 c
	IAC91-5155	84,39 b	16,20 b	11,56 b	158,35 bc	13,66 b
	IACSP93-6006	85,61 b	15,39 c	11,18 bc	151,67 c	13,21 b
Tratamento	<i>Stimulate</i> <sup>®</sup>	90,49 ab	16,01 a	11,43 ab	156,97 a	14,56 a
	Sti + Sta N	86,28 b	16,01 a	11,31 b	157,06 a	13,88 ab
	Sti + Sta N + Cel	91,79 a	15,63 a	11,30 b	153,64 a	14,42 a
	Etefon	80,14 c	15,99 a	11,79 a	156,79 a	12,89 bc
Quadrados Médios	Testemunha	74,50 d	16,07 a	11,52 ab	157,49 a	12,00 c
	Bloco	229,43 **	0,92 <sup>ns</sup>	0,43 <sup>ns</sup>	74,73 <sup>ns</sup>	7,44**
	Genótipo (G)	1.660,94**	17,71**	2,42**	1.445,54**	70,45**
	Tratamento (T)	1.055,99**	0,62 <sup>ns</sup>	4,08**	48,18 <sup>ns</sup>	23,60**
	G x T	68,14**	0,69 <sup>ns</sup>	0,68 <sup>ns</sup>	46,00 <sup>ns</sup>	2,50*
	CV (%)	5,63	5,66	3,82	5,14	8,60
DMS	4,22	0,80	0,39	7,12	1,03	

<sup>(1)</sup> Médias não seguidas de mesma letra na coluna dentro de cada atributo (genótipo e tratamento) diferem estatisticamente pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade de erro; ns, \*, \*\* não significativo, significativo a 5% e a 1%, respectivamente. Sti=*Stimulate*<sup>®</sup>, STA N=*Starter N*<sup>®</sup>, e Cel=*Cellerate*<sup>®</sup>.

TCH, fibra e TPH, e na interação entre essas duas causas de variação para TCH e TPH.

O genótipo IAC87-3396 apresentou os maiores valores de TCH, PCC, fibra, ATR e TPH. Por outro lado, o IAC91-4216 demonstrou os menores TCH, PCC, ATR e TPH. Quanto aos biorreguladores, estes não proporcionaram efeito nos parâmetros PCC e ATR. Entretanto, os tratamentos Sti e Sti+Sta N+Cel promoveram maior TCH, que se diferenciaram do tratamento Testemunha, o qual teve a menor produtividade entre os tratamentos estudados. O tratamento com etefon promoveu maior teor de fibra % cana, diferenciando-se dos tratamentos Sti+Sta N e Sti+Sta N+Cel. Porém, em números absolutos, a diferença entre os valores foi muito pequena entre os tratamentos, resultando em 0,49 entre o maior (11,79) e o menor (11,30) valor (Tabela 1). Para TPH, todos os tratamentos com a presença de *Stimulate*<sup>®</sup> resultaram em incremento nessa característica.

Na tabela 3, é apresentado o desdobramento da interação genótipo x biorregulador para TCH. Com diferença mínima significativa (DMS) de 9,44, dentro de genótipos são observadas respostas diferenciadas

conforme o biorregulador empregado. No IAC87-3396, foi observada maior produtividade de colmos com Sti+Sta N, sem diferença significativa com os demais tratamentos biorreguladores, mas com produtividade 12,74t ha<sup>-1</sup> significativamente maior que a Testemunha. Com o uso de *Stimulate*<sup>®</sup>, observou-se produtividade 24,98t ha<sup>-1</sup> maior em comparação à Testemunha no genótipo IAC91-2218, e esse tratamento não se diferenciou significativamente do Sti+Sta N+Cel. Já os genótipos IAC91-4216, IAC91-5155 e IACSP93-6006 apresentaram melhores resultados com o uso de Sti+Sta N+Cel, sendo a diferença significativa em relação à Testemunha representada com aumentos de produtividade na ordem de 17,65, 22,56 e 13,06t ha<sup>-1</sup>, respectivamente. Pode-se inferir que os melhores resultados observados pela associação entre o biorregulador *Stimulate*<sup>®</sup>, o fertilizante foliar à base de nitrogênio *Starter N*<sup>®</sup> e o fertilizante *Cellerate*<sup>®</sup>, composto por P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e molibdênio, tenham sido provocados pelo melhor aproveitamento da ação hormonal promovido pelo efeito benéfico do molibdênio no processamento endógeno do nitrogênio e no provável efeito sinérgico entre fósforo e

Tabela 3 - Desdobramento da interação genótipo x biorregulador, associado ou não a fertilizantes líquidos, aplicados em soqueira de quarto corte de cana-de-açúcar, referente à produtividade de colmos, em toneladas de colmos por hectare (TCH), e à produtividade de açúcar, em toneladas de pol por hectare (TPH)<sup>(1)</sup>.

Tratamentos	Genótipos				
	IAC87-3396	IAC91-2218	IAC91-4216	IAC91-5155	IACSP93-6006
	-----Produtividade de colmos (t ha <sup>-1</sup> )-----				
<i>Stimulate</i> <sup>®</sup>	99,73 aA	94,42 aA	74,43 aB	91,77 aA	92,10 abA
Sti+Sta N	102,83 aA	83,07 bB	75,70 aB	84,61 abB	84,17 bcB
Sti+Sta N+Cel	98,54 abA	94,17 aA	79,03 aB	93,16 aA	94,04 aA
Etefon	97,58 abA	74,61 cBC	69,88 abC	81,83 bB	76,77 cBC
Testemunha	90,09 bA	69,44 cB	61,38 bC	70,60 cB	80,98 cA
	-----Produtividade de açúcar (t ha <sup>-1</sup> )-----				
<i>Stimulate</i> <sup>®</sup>	17,38 abA	15,29 aAB	10,87 aC	14,81 aB	14,48 aB
Sti+Sta N	17,67 aA	13,87 abB	11,22 aC	13,38 abBC	13,25 abBC
Sti+Sta N+Cel	16,15 abA	15,21 aA	10,93 aB	15,19 aA	14,63 aB
Etefon	17,00 abA	12,21 bBC	10,39 aC	13,49 abB	11,37 bBC
Testemunha	15,27 bA	11,75 bB	9,22 aC	11,44 bBC	12,33 abB

<sup>(1)</sup> Médias não seguidas de mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna diferem estatisticamente pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Sti = *Stimulate*<sup>®</sup>; STA N = *Starter N*<sup>®</sup>, e Cel = *Cellerate*<sup>®</sup>.

molibdênio (MALAVOLTA, 1980). Os benefícios da aplicação do molibdênio via foliar em plantas superiores, como a cana-de-açúcar, resultam da maior atividade das enzimas nitrogenase e redutase do nitrato, responsáveis pela catálise da fixação do nitrogênio atmosférico e da redução do nitrato, respectivamente (GUPTA & LIPSETT, 1981).

Além do incremento de produtividade observado dos cinco genótipos em estudo, pode-se verificar que três (IAC91-2218, IAC91-4216 e IAC91-5155) poderiam ser considerados como candidatos à renovação de área em razão da baixa produtividade da Testemunha no quinto corte, entre 60 e 70t ha<sup>-1</sup>. Portanto, a revitalização da soqueira por meio do emprego desses tratamentos, poderia resultar em redução de custos com as operações de renovação de área, tornando a cultura mais rentável.

O perfilhamento é um dos componentes para a formação do potencial agrícola, em conjunto com a altura e o diâmetro de colmos (LANDELL & SILVA, 2004); entretanto, o maior perfilhamento promovido pelo etefon nos genótipos IAC91-5155 e IACSP93-6006 (Figura 1) não refletiu em maior produtividade (Tabela 3). Isso deve ter ocorrido em virtude do efeito negativo do etefon sobre outro componente biométrico. De fato, LUCCHESI et al. (1979) e SILVA et al. (2007) observaram redução do comprimento de colmos quando houve aplicação de etefon. De acordo com RODRIGUES (1995), o etefon, pela ação retardadora do etileno, reduz o crescimento dos entrenós do colmo desenvolvidos na época da pulverização, visto que os entrenós

formados posteriormente retomam o crescimento normal. Portanto, por não ter sido avaliada a altura das plantas, infere-se que, apesar do aumento de perfilhos, o etefon provocou efeito redutor na altura dos genótipos, não havendo ganhos em produtividade.

Quanto à produtividade de açúcar (Tabela 2), por ser resultado, tanto da produtividade de colmos, quanto da concentração de sacarose, esta seguiu a mesma tendência da TCH; entretanto, em razão do não efeito dos biorreguladores sobre a Pol, as diferenças na TPH foram diminuídas. O desdobramento da interação é apresentado na tabela 3, e a DMS, para comparação das médias, foi de 2,31. O IAC91-4216, de menor potencial produtivo, não respondeu significativamente a nenhum dos tratamentos, mas, em números absolutos, o tratamento Sti+Sta N produziu 2,00 toneladas a mais de açúcar por hectare que a Testemunha. Os genótipos IAC87-3396 e IAC91-5155 mostraram desempenho semelhante, em que o primeiro melhor respondeu ao tratamento Sti+Sta N, e o segundo, ao uso de Sti+Sta N+Cel, porém esses valores não se diferenciaram dos demais tratamentos, à exceção da Testemunha, que produziu 2,4 e 3,75 toneladas de açúcar por hectare a menos, respectivamente. Por outro lado, os genótipos IAC91-2218 e IACSP93-6006 demonstraram melhores desempenhos com todos os tratamentos contendo *Stimulate*<sup>®</sup>. Para o primeiro genótipo, o melhor resultado em valores absolutos foi com o emprego de *Stimulate*<sup>®</sup>, que diferiu significativamente da Testemunha em 3,54 toneladas de açúcar por hectare, enquanto o segundo produziu

2,29 toneladas de açúcar por hectare a mais que a Testemunha com o uso de Sti+Sta N+Cel. Nesses dois genótipos, foram encontrados resultados inferiores com o uso de etefon. Em relação ao etefon, esses resultados diferem dos obtidos por SILVA et al. (2007), que encontraram resposta dos genótipos avaliados, porém concordam com MILLHOLLON e LEGENDRE (1995), que não observaram diferenças entre os genótipos tratados com etefon e a testemunha.

## CONCLUSÕES

Os genótipos de cana-de-açúcar estudados respondem diferentemente ao emprego de biorreguladores, associados ou não a fertilizantes foliares, em soqueira.

O etefon proporcionou melhor perfilhamento, com resposta dependente do genótipo, porém esse incremento no número de perfilhos não refletiu em maior produtividade. A aplicação de *Stimulate*<sup>®</sup> e fertilizantes líquidos não proporcionou efeitos na qualidade tecnológica da cana-de-açúcar.

Há aumento da produtividade de colmos e de açúcar em soqueira, independente do genótipo, com o emprego do biorregulador *Stimulate*<sup>®</sup>, com ou sem complementação de fertilizante líquido, o que indicou a possibilidade do aumento da longevidade dos canaviais.

## AGRADECIMENTO

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela bolsa de Produtividade em Pesquisa a Marcelo de Almeida Silva.

## REFERÊNCIAS

- CAPUTO, M.M. et al. Acúmulo de sacarose, produtividade e florescimento de cana-de-açúcar sob reguladores vegetais. **Interciência**, Caracas, v.32, n.12, p.834-840, 2007.
- 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**. Maceió: Insecta, 2005. p.3-48.
- GUPTA, U.C.; LIPSETT, J. Molybdenum in soils, plants, and animals. **Advances in Agronomy**, New York, v.34, p.73-115, 1981. Disponível em: <[http://dx.doi.org/10.1016/S0065-2113\(08\)60885-8](http://dx.doi.org/10.1016/S0065-2113(08)60885-8)>. Acesso em: 23 jul. 2009. doi: 10.1016/S0065-2113(08)60885-8.
- LANDELL, M.G.A.; SILVA, M.A. As estratégias de seleção da cana em desenvolvimento no Brasil. **Visão Agrícola**, Piracicaba, v.1, p.18-23, 2004.
- LUCCHESI, A.A. et al. Influência do ácido 2-cloroetil fosfônico na indução de perfilhamento em cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.) - Variedade NA 56-79. **Brasil Açucareiro**, Rio de Janeiro, v.93, n.4, p.19-27, 1979.
- MALAVOLTA, E. **Elementos de nutrição mineral de plantas**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1980. 251p.
- MARTINS, M.B.G.; CASTRO, P.R.C. Efeito de giberelina e ethephon na anatomia de plantas de cana-de-açúcar. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.34, n.10, p.1855-1863, 1999. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100204X1999001000012&lng=pt&nrm=is&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100204X1999001000012&lng=pt&nrm=is&tlng=pt)>. Acesso em: 22 jul. 2009. doi: 10.1590/S0100-204X1999001000012.
- MENK, J.R.F.; COELHO, R.M. **Levantamento detalhado de solos da Estação Experimental de Agronomia de Jaú (SP)**. Campinas: Instituto Agronômico, 2000. 36p. (Série Pesquisa APTA. Boletim Científico 04).
- MILLHOLLON, R.W.; LEGENDRE, B.L. Influence of ethephon on plant population and yield of sugarcane (*Saccharum* spp. hybrids). **Plant Growth Regulation Society of America Quarterly**, LaGrange, v.23, n.1, p.17-30, 1995.
- 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.
- PRADO, H. **Solos do Brasil – gênese, morfologia, classificação, levantamento e manejo**. 3.ed. Piracicaba: H. do Prado, 2003. 275p.
- RODRIGUES, J.D. **Fisiologia da cana-de-açúcar**. Botucatu: Instituto de Biociências – Universidade Estadual Paulista, 1995. 99p. (Apostila).
- SILVA, M.A. et al. Produtividade de mudas sob diferentes densidades de plantio, em viveiro oriundo de cultura de meristema. In: CONGRESSO NACIONAL DA SOCIEDADE DOS TÉCNICOS AÇUCAREIROS E ALCOOLEIROS DO BRASIL - STAB, 8., 2002, Recife. **Anais...** Recife: Sociedade dos Técnicos Açucareiros e Alcooleiros do Brasil, 2002. p.538-543.
- SILVA, M.A. et al. Uso de reguladores de crescimento como potencializadores do perfilhamento e da produtividade em cana soca. **Bragantia**, Campinas, v.66, n.4, p.545-552, 2007. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S000687052007000400003&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S000687052007000400003&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt)>. Acesso em: 24 jul. 2009. doi: 10.1590/S0006-87052007000400003.
- SILVA, M.A. et al. Perfilhamento e produtividade de cana-de-açúcar com diferentes alturas de corte e épocas de colheita. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.43, n.8, p.979-986, 2008. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100204X2008000800005&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100204X2008000800005&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt)>. Acesso em: 22 jul. 2009. doi: 10.1590/S0100-204X2008000800005.
- 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).
- WIEDENFELD, B. Enhanced sugarcane establishment using plant growth regulators. **Journal American Society of Sugarcane Technologists**, Canal Point, v.23, p.48-61, 2003.