

---

## IMPORTÂNCIA DO USO DE MATURADORES VEGETAIS NA CULTURA DA CANA-DE-AÇÚCAR

SILVA, Régis Ferreira dos Santos<sup>1</sup>  
SEGATO, Silvelena Vanzolini<sup>2</sup>

---

Recebido em: 2010-11-05

Aprovado em: 2011-10-02

ISSUE DOI: 10.3738/1982.2278.510

---

**RESUMO:** O presente trabalho foi realizado com o intuito de estabelecer a importância do uso de maturadores vegetais na cultura da cana-de-açúcar, como instrumento potencializador para o rendimento de substâncias de interesse da indústria sucroalcooleira. Os maturadores tornaram-se ferramentas preciosas para a logística da cadeia produtiva do açúcar e do álcool, mas devem-se relacionar os vários maturadores que existem no mercado, com outras variáveis (variedade, fertilidade do solo, temperatura, precipitação, entre outros) para melhor eficiência dessa ferramenta.

**Palavras-chave:** Indústria sucroalcooleira. Cadeia produtiva. Açúcar. Alcool.

## IMPORTANCE OF THE USE OF MATURITY, PLANT IN THE CULTURE OF SUGAR CANE

**SUMMARY:** This work was carried out in order to establish the importance of using plants maturing in the culture of sugar cane as a tool for potentiating the yield of substances of interest of the sugarcane industry. The maturation became valuable tools for the logistics of the production chain of sugar and alcohol, but should relate to the many that exist in the maturing market, with other variables (variety, soil fertility, temperature, precipitation, among others) to better efficiency of this tool.

**Keywords:** Industry sucroalcooleira. Chain. Sugar. Alcohol.

---

## INTRODUÇÃO

A cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.) é cultivada no Brasil há vários anos, sendo que com a crise do petróleo expandiu-se em nosso território e, por consequência desse fator principalmente, o país destaca-se na produção mundial de açúcar e de álcool oriundo dessa planta.

De acordo com Farias et al. (2009) a cana-de-açúcar ultimamente é considerada uma *commodity*, devido à sua capacidade de gerar energia limpa e renovável e de substituir parte da matriz energética global.

---

<sup>1</sup> Especialista em Agroindústria Canavieira. Engenheiro Agrônomo.

<sup>2</sup> Dra. em Agronomia. Docente na FE/FAFRAM.

A cultura da cana-de-açúcar é de grande importância econômica e social para o Brasil, uma vez que esta, além de ser utilizada na produção de açúcar para o consumo interno e exportação, gerando divisas para o país, é utilizada também na produção de álcool, representando uma alternativa na substituição do combustível derivado do petróleo e como um recurso forrageiro na alimentação suplementar dos ruminantes no período de estiagem (RAMOS, 2006).

As pesquisas agrícolas têm sido voltadas principalmente para a obtenção de maiores incrementos na produção total da cultura e extração de seus produtos e subprodutos a partir do colmo (açúcar, álcool, celulose e biogás) (MARTINS; CASTRO, 1999).

O sistema de produção da indústria sucroalcooleira depende fundamentalmente do processo de maturação da cana-de-açúcar, uma vez que o fornecimento contínuo de matéria-prima de elevada qualidade tecnológica interfere no seu rendimento industrial (DEUBER, 1988).

Atualmente, em função do aumento das áreas de cultivo e da expansão da safra, torna-se essencial a disponibilidade de colmos com teores adequados de sacarose para propiciar extração econômica nas indústrias (LEITE et al., 2009).

O processo de maturação fisiológica da cana-de-açúcar consiste na redução da taxa de desenvolvimento vegetativo sem afetar significativamente o processo fotossintético, de maneira que haja maior saldo de produtos fotossintetizados a serem transformados em açúcares para armazenamento nos tecidos da planta (VIANA, 2007).

No florescimento a cana-de-açúcar prejudica o processo de acúmulo de sacarose, pois quando o mesmo ocorre drena considerável quantidade de sacarose. Em algumas variedades, ocorre o processo conhecido como chochamento ou “isoporização”, que está diretamente ligado ao florescimento e maturação da cana, caracterizando-se pelo secamento do interior do colmo, a partir da parte superior, além de outros prejuízos como parada de crescimento do colmo, perda de peso e emissões de brotos.

A aplicação de maturadores vegetais na cultura da cana-de-açúcar tem se tornado, prática cada vez mais comum no setor sucroalcooleiro. Sendo que a função desses produtos é antecipar e manter a maturação natural da cana-de-açúcar e dessa forma disponibilizar matéria-prima de boa qualidade para industrialização antecipada, além de auxiliar no manejo das variedades (GHELLER, 2001).

Os maturadores por ser mais uma ferramenta, que maximiza o rendimento da cana-de-açúcar como fonte de açúcar e álcool, motivou essa revisão que objetiva relacionar a importância do uso desse instrumento agrícola na melhora da qualidade de matéria-prima para a indústria sucroalcooleira.

## MATURAÇÃO DA CANA-DE-AÇÚCAR E MATURADORES

A cana-de-açúcar é uma planta que revela suas características genéticas durante o ciclo vegetativo em função das condições predominantes do local de cultivo. Vários níveis de interação destes fatores propiciam períodos de crescimento e de amadurecimento. Em determinados períodos observa-se maior crescimento vegetativo e conseqüente formação de folhas, bainhas, colmos e raízes. Nagumo (1993) comenta que a partir do momento em que há limitação dos fatores de crescimento, a planta modifica seu metabolismo básico, canalizando os fotossintatos produzidos para os tecidos de armazenamento, caracterizando dessa forma o estágio conhecido como maturação.

A maturação é uma característica específica da planta, sendo que está é favorecida por condições ambientais e de manejo. Segundo César (1987), diversos fatores interferem na produção e maturação da cultura da cana-de-açúcar, sendo que os principais envolvem as condições edafoclimáticas predominantes na área, o manejo da cultura e a variedade escolhida.

Durante a maturação, a cana-de-açúcar armazena a sacarose da base para o ápice da planta. No início, o terço basal do colmo mostra teor mais elevado de açúcar do que o terço médio, e este maior do que o terço apical. À medida que a maturação progride, o teor de sacarose tende a se igualar nas diversas partes dos colmos, quando o ápice apresenta composição similar ao da base (FERNANDES, 1982).

Este aspecto implica na avaliação do índice de maturação, a determinação do índice de maturação (IM) é recomendável principalmente no início da safra, quando a heterogeneidade do canavial é maior. Esse índice é dado pela relação entre Brix do topo e o Brix da base. Para tal, o Brix é determinado no segundo ou terceiro entrenó da base a partir do nível do solo, e no último maduro (GALDIANO, 2008).

Para que o processo de maturação ocorra de forma satisfatória é necessária uma estação seca, com temperaturas mais baixas. Temperaturas abaixo de 20°C reduzem o crescimento, e, portanto, são ideais para a planta iniciar a maturação sendo que a faixa ideal de temperatura para a maturação é de 10°C a 20°C. A ausência de chuvas, o corte da irrigação e a deficiência de nitrogênio no solo são imprescindíveis (MARIN, 2005).

Dentro do complexo sistema de produção da indústria açucareira, a maturação da cana-de-açúcar é um dos aspectos mais importantes, pois é dele que depende o fornecimento de um fluxo contínuo de matéria-prima para o funcionamento constante da usina durante o período de colheita. Sob uma perspectiva econômica e dentro da prática agrônômica, a cana é considerada madura, ou em condição de ser industrializada, quando apresentar teor mínimo de

sacarose (Pol% cana) acima de 12,275% do peso do colmo, sendo melhor o rendimento quanto maior for esta variável (DEUBER, 1988).

Dentre os vários fatores, que interferem na qualidade da cana-de-açúcar como matéria-prima, pode-se citar: a sanidade, a altura de desponte, a deterioração fisiológica, tecnológica e microbiológica, a inversão de sacarose e a maturação. Em especial este último elemento apresenta uma relação muito íntima como o rendimento industrial da cana-de-açúcar com a produção de álcool e açúcar, havendo uma interdependência entre o teor de sacarose com a produção de açúcar, e para a produção de álcool está diretamente ligado aos teores de sacarose, frutose e glicose (LAVANHOLI, 2008).

O rendimento do processo industrial de recuperação do açúcar depende da qualidade da matéria-prima entregue na unidade industrial. A cana-de-açúcar submetida às operações finais da produção agrícola mantém suas características físico-químicas inalteradas por pouco tempo, necessitando, portanto ser processada imediatamente após a sua recepção na unidade industrial, para evitar quedas de rendimento (VIANA, 2007). A qualidade pode ser conceituada de duas formas: convencional ou motivadora, no conceito convencional, a matéria-prima deve apresentar um mínimo de características para o processamento, como por exemplo, Pol e Fibra % cana. A melhoria destas variáveis pode ser obtida sem custos adicionais. Já no segundo caso, a matéria-prima ideal é aquela que apresenta um conjunto de características que atendam ao processamento em uma dimensão mais ampla, como teor de impurezas, acidez volátil, açúcar total, chochamento, dentre outros, estando diretamente ligada a um planejamento, incorporando serviços e custos. A qualidade motivadora é a mais importante, devido à busca de parâmetros que realmente melhorem a qualidade da matéria-prima, contribuindo para diminuir custos, aumentar os rendimentos e as eficiências, conseqüentemente aumentando a rentabilidade da empresa (STUPIELLO, 1993).

O processo de maturação da cana-de-açúcar envolve diversos processos fisiológicos que atuam na formação de açúcares nas folhas e seu deslocamento e armazenamento no colmo. Pode-se, ainda, definir a maturação da cana sob três aspectos: primeiramente o botânico que consiste que a cana é considerada madura após a emissão de flores e a formação de sementes, já na reprodução por toletes, a maturação é considerada quando as gemas estão em condições de dar origem a novas plantas, na fase fisiológica a maturação ocorre quando o colmo atinge seu máximo armazenamento de açúcar (sacarose) (SILVA et al., 1989). Outro fator que é muito levado em conta, do ponto de vista econômico, é o período em que a cana atinge o teor mínimo de sacarose de 13% do peso do colmo, pois, com esse teor que a cana torna-se viável industrialmente.

A maturação da cana-de-açúcar pode ser determinada pelos parâmetros tecnológicos

(Brix, Pol, Pureza e Açúcares Redutores). Segundo Horii (2004) as variedades de cana-de-açúcar, devido aos diferentes comportamentos de maturação, são agrupadas em precoces (quando apresentam um teor de Pol acima de 13% no início de maio), médias (quando atingem a maturação em julho) e tardias (pico de maturação em agosto/setembro). Além disto, podem ser classificadas de acordo com o Período Útil de Industrialização - PUI, sendo esses: PUI curto (< 120 dias), PUI médio (120 a 150 dias) e PUI longo (>150 dias).

O emprego de maturadores químicos, também conhecidos como reguladores vegetais, na cultura da cana-de-açúcar, destaca-se como um componente importante (LEITE, 2005). De acordo com esse autor, os maturadores são produtos aplicados com o objetivo de antecipar o processo de maturação, promover melhorias na qualidade da matéria-prima a ser processada, otimizar os resultados agroindustriais e econômicos e auxiliar no planejamento da safra.

De acordo com Azevedo (1981), aumentos nos rendimentos industriais ocorrem quando a cana-de-açúcar é colhida no máximo da maturação. A aplicação de maturadores vegetais na cultura da cana-de-açúcar tem se tornado uma prática comum, com o objetivo de antecipar a maturação natural e assim disponibilizar matéria-prima de boa qualidade para industrialização antecipada, e também auxiliar os produtores no manejo das variedades (NASCIMENTO; GHELLER, 1999).

Os reguladores vegetais são compostos químicos capazes de alterar a morfologia e a fisiologia da planta, podendo ocasionar modificações qualitativas e quantitativas na produção, os quais retardam ou inibem o desenvolvimento vegetativo, incrementam o teor de sacarose, antecipam a maturação e aumentam a produtividade de colmos e açúcar (LAVANHOLI et al., 2002; ALMEIDA et al., 2003).

Os maturadores causam uma diminuição do crescimento sem alterar eventos fisiológicos que operam no processo de síntese e armazenamento de açúcares, resultando em acumulação de mais açúcar (sacarose) nos colmos. Os maturadores podem agir através da indução da diminuição do crescimento da planta, e também pela atuação sobre as enzimas (invertases), que catalisam o acúmulo de sacarose nos colmos (NASCIMENTO; GHELLER, 1999).

Contudo, Castro (1998) ressalta que os reguladores vegetais são substâncias sintéticas, que possuem ações similares aos grupos de hormônios conhecidos (auxinas, giberelinas, citocininas, retardadores, inibidores e etileno).

A escolha do momento de maturação da cana-de-açúcar é o ponto de equilíbrio entre optar por produzir álcool ou açúcar. Para Morais Netto (2006), o fenômeno da maturação ocorre por meio da interação entre diversos elementos que a torna mais ou menos eficiente, podendo se citar como elos dessa relação à precipitação, o fotoperíodo, a temperatura,

fertilidade do solo, a presença de irrigação, a variedade usada e maturador utilizado. Gomide; Lavanholi; Veloso (2008) incluem nessa relação de interação, a necessidade de se conhecer cada variedade de cana-de-açúcar e suas características fisiológicas e a escolha por meio de fatores produtivos do maturador que proporcione o maior rendimento final para aquela variedade.

A época mais propícia para a aplicação dos produtos químicos, doses utilizadas e época de corte da matéria-prima são fatores que podem influir na eficiência dos produtos químicos inibidores de florescimento e maturadores da cana-de-açúcar (LEITE, 2005).

As aplicações se dão no início de safra, pois nesse período os canaviais ainda não atingiram os pontos máximos de acúmulo de açúcar e produção. Em se tratando de anos secos, estes são mais favoráveis à maturação das variedades de modo geral. Quando chega a época de aplicar maturadores a partir da segunda quinzena de fevereiro, ainda não se sabe como será o clima nos meses iniciais de safra, se for chuvoso, a maturação natural será dificultada e os ganhos com a aplicação de maturadores serão maiores (ASCANA, 2008).

## **PRINCIPAIS MATURADORES**

Os principais maturadores químicos utilizados são: o Ethephon, o Sulfometuron methyl, o Glyphosate, o Ethyl-trinexapac, além de outros como a Hidrazida maleica, o Paraquat, o Imazapyr, o Fluazifop-butil e o ácido giberélico. Hoje em dia, novos produtos cuja composição química apresenta o potássio, são indicados como maturadores em lavouras de cana-de-açúcar. Sendo estes considerados produtos ecologicamente corretos que atuam induzindo a maturação, elevando os níveis de sacarose, além de garantirem o fornecimento de potássio, elemento considerado fundamental para a cultura. (CAPUTO et al., 2010).

Os principais produtos utilizados como maturadores no mercado são três, segundo Nascimento; Gueller (1999): o Ethrel (Etefon), regulador de crescimento, aumenta o teor de sacarose, reduz isoporização e inibe o florescimento, o Roudup (Glyphosate), ao contrário do anterior, é um inibidor de crescimento podendo destruir a gema apical da planta, cessando assim, a formação de novos entrenós. Por esse fato a colheita deve ser realizada até 4-5 semanas após aplicação, a partir do qual irá promover intensa brotação lateral, prejudicial à qualidade da matéria-prima. Esse produto inibe o florescimento, reduz a isoporização e aumenta o teor de sacarose. O Moddus (Etil-trinexapac) reduz o nível de giberelina ativa, diminuindo a ação de promotores de crescimento, sem afetar, porém, o processo de fotossíntese e a integridade da gema apical, leva ao aumento do teor de sacarose e inibe o florescimento (NASCIMENTO; GHELLER, 1999).

Vários reguladores têm sido empregados para inibir o florescimento ou antecipar a maturação da cana-de-açúcar. O ethephon vem sendo utilizado para inibir o florescimento em muitas usinas e destilarias (DEUBER, 1988).

O etefon (ácido fosfônico ou 2-cloroetil), grupo formador de etileno, é um regulador de crescimento de plantas com propriedades sistêmicas. Altamente solúvel em água, é estável em solução aquosa com pH <3,5 libera etileno (em pH mais altos). É sensível à radiação ultravioleta e estável até 75°C. Penetra nos tecidos das plantas, sendo translocado progressivamente, e então, decomposto em etileno, tendo efeito no processo de crescimento (CAPUTO et al., 2007).

Tavares (1997) avaliou a influência do ethephon em diferentes doses visando a melhoria das qualidades tecnológicas e inibição do florescimento da cana-de-açúcar nas variedades SP70-1143, IAC 52-150 e NA 56-79, e obteve como resultado um baixo índice de florescimento nas parcelas tratadas e reflexos na melhoria da qualidade dos colmos de cana-de-açúcar. O mesmo autor, realizando experimento na Usina Santa Elisa, no município de Pontal-SP, avaliando diferentes métodos de caracterização da deterioração em pós-colheita da matéria-prima, concluiu que canas tratadas com ethyl-trinexapac e glifosate apresentaram caldos ligeiramente mais ácidos que a testemunha e o ethephon.

Os maturadores químicos induzem artificialmente a maturação, entre os mais utilizados destacam-se, segundo Duke; Baerson, Rimando (2003), os maturadores químicos como o glifosato por exemplo, que paralisam o crescimento e modificam a partição dos fotoassimilados, deslocando-os para o acúmulo de sacarose. O modo de ação do glifosato (utilizado em dosagens reduzidas) é a inibição da via metabólica do ácido chiquímico, fundamental para a produção de aminoácidos aromáticos, bem como a de compostos secundários (DUKE; BAERSON; RIMANDO, 2003).

Segundo Mutton (1993) o glifosato apresenta efeito maturador por propiciar a maturação artificial da cultura da cana-de-açúcar, na medida em que esse modifica a participação dos fotoassimilados deslocando e acumulando os mesmos, na forma de sacarose, nos colmos ao invés da utilização desta para o crescimento da planta, podendo promover melhoria no rendimento agroindustrial.

Galli (1993) afirma que o glifosato é uma ótima opção técnica e econômica para flexibilizar o manejo de corte. Pois, este maturador aumenta o teor de sacarose durante todo o período de safra, permite manejar o comportamento das variedades, flexibiliza o manejo de corte, melhora a qualidade da matéria-prima para a indústria, paralisa o florescimento, otimiza o potencial das variedades e a margem de contribuição agrícola industrial. Ainda Galli (1993) salienta, que, o glifosato é a alternativa mais econômica e eficiente para aumentar a

rentabilidade de álcool ou açúcar por área.

Sant'anna (1991) realizando estudos na Fazenda Algodal pertencente à Usina Santa Lídia, constatou que o glifosato, principalmente na dosagem de 0,25 L.ha<sup>-1</sup> foi o tratamento que apresentou melhor desempenho, promovendo maiores influências sobre as características tecnológicas (brix % caldo, pol % caldo, pureza do caldo, pol % cana, AT% cana, Ágio/deságio e ATR (kg.t<sup>-1</sup>)), sem caracterizar redução no crescimento dos colmos, proporcionando duas semanas de antecipação na colheita com melhor efeito entre a 4<sup>a</sup> e 6<sup>a</sup> semana após a aplicação.

Trabalhando com os maturadores ethephon na dosagem de 2,0 L.ha<sup>-1</sup> e glifosato 0,3 L.ha<sup>-1</sup> na variedade SP70-1143, Guidi (1996) concluiu que os dois produtos anteciparam a maturação cerca de quatro semanas provocando aumentos significativos no brix, pol e ART% caldo, não influenciando a acidez sulfúrica e o pH.

O produto comercial Moddus, cujo ingrediente ativo é o ethyl-trinexapac, é um fitorregulador que se, aplicado corretamente, e, em época adequada, provoca o acúmulo de sacarose nos colmos, ajudando, assim, o planejamento e a maximização de melhor aproveitamento agroindustrial da cultura de cana-de-açúcar. O ethyl-trinexapac atua no metabolismo da cana, reduz a produção do ácido giberélico, afeta e alarga as paredes celulares, facilitando, assim, maior acumulação de açúcar (VIANA et al., 2008).

O curavial (sufometurom metil) é um produto sistêmico que age nas divisões celulares, mas sem interferir na divisão mitótica e na síntese de DNA; apresenta ação estressante formando o etileno (GOMIDE; LAVANHOLI; VELOSO, 2008).

Conforme Morais Netto (2006) o sufometurom metil tem custo acessível, mas não demonstra um resultado tão eficaz quanto aos demais, já que este é um produto interessante para ser usado em mistura principalmente com o glifosato.

Ensaio realizados com a aplicação de 20 g.ha<sup>-1</sup> de sulfometuron metil nas variedades SP80-1816, SP80-1842 e SP81-3250 responderam significativamente, com ganho de Pol e aumento da pureza do caldo e conduziu ao menor teor ácido orgânicos do caldo (FERNANDES; STUPIELLO; UCHOA, 2002).

Segundo Oliveira (1993), a aplicação do sulfometuron-metil e ethephon em cana-de-açúcar provocou um aumento de 0,9 pontos no Brix e de 0,89 na Pol% cana, antecipando em 21 dias a possibilidade de corte, não afetando o desenvolvimento das soqueiras remanescentes.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com um melhor entendimento dos processos fisiológicos, que atuam na produtividade da cana-de-açúcar, pode-se adequar novas técnicas de cultivo visando atingir altas produtividades. Dentre as alternativas para o incremento na produção, tanto quantitativos como qualitativos, citam-se os maturadores da cana-de-açúcar, pois, otimizam os resultados da agroindústria canavieira e favorecem o planejamento da safra.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, J. C. V. et al. Eficiência agrônômica de sulfometuron methyl como maturador na cultura da cana-de-açúcar. **STAB**, v.21, n.3, 2003. p. 36-37.
- ASCANA - Órgão informativo da associação dos plantadores de cana do Médio Tiete. **Como funciona o uso de maturadores na cana-de-açúcar**. Edição 83, ano 8. Lençóis Paulista, p. 8, 2008. Disponível em: <http://www.ascana.com.br/Informativos/informativoSetembro2008.pdf>. Acesso: 17 ago.2010.
- AZEVEDO, H.J. **Fisiologia da cana-de-açúcar**. Araras: Programa Nacional de Melhoramento da Cana-de-açúcar, 1981. 108p.
- CAPUTO, M. M. et al. Acúmulo de sacarose, produtividade e florescimento de cana-de-açúcar sob reguladores vegetais. **Interciência**. v, 32. n. 12. Dez. 2007. p.834-840.
- CAPUTO, M. M. et al. Uso de maturadores químicos na cana de açúcar. **APTA**. Disponível em: [http://www.aptaregional.sp.gov.br/artigo.php?id\\_artigo=156](http://www.aptaregional.sp.gov.br/artigo.php?id_artigo=156) . Acesso: 16 ago. 2010.
- CASTRO, P. R. C. **Utilização de reguladores de vegetais na fruticultura, na olericultura e em plantas ornamentais**. Piracicaba: DIBID/ESALQ/USP, 1998. 91p. (Boletim Série Produtor Rural).
- CÉSAR, M. A. A.; Capacidade de fosfatos naturais e artificiais em elevar o teor de fósforo no caldo de cana-de-açúcar (cana-planta), visando o processo industrial. **STAB**, v.6, 1987. p.32-38.
- DEUBER, R. Maturação da cana-de-açúcar na região sudeste do Brasil. In: Seminário de tecnologia agrônômica, 4., 1988, Piracicaba. **Resumos...** Piracicaba: Centro de Tecnologia COOPERSUCAR, 1988. p. 33-40.
- DUKE, S. O.; BAERSON, S. R.; RIMANDO, A. M. Herbicides: Glyphosate. In: **Encyclopedia of Agrochemicals**. New York: John Wiley & Sons, 2003. Disponível em <<http://www.mrw.interscience.wiley.com/eoa/articles/agr119/frame.html>>.

FARIAS, C. H de A. et al. Qualidade industrial de cana-de-açúcar sob irrigação e adubação com zinco, em Tabuleiro Costeiro paraibano. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. Campina Grande:UAEA/UFCEG, v.13, n.4, 2009. p. 419-428.

FERNANDES, A. C. Refratômetro de campo. **Boletim Técnico Coopersucar**, São Paulo, v. 19, 1982. p. 5-12.

FERNANDES, A. C.; STUPIELLO, J. P.; UCHOA, P. E. A. Utilização do Curavial para melhoria da qualidade da cana-de-açúcar. **Stab: Açúcar, Álcool e Subprodutos**, Piracicaba, v. 20, n. 4, p. 43-45, 2002.

GALDIANO, L. C. **Qualidade da cana-de-açúcar (*Saccharum spp*) Submetida à aplicação de maturadores químicos em final de safra**. 2008. 53 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia - Produção Vegetal) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2008.

GALLI, A. J. B. Roundup como maturador de cana-de-açúcar. A melhor opção para flexibilizar o manejo de corte. In: SEMINÁRIO ROUNDUP EFEITO MATURADOR,1., **Anais...** Guarujá 1993, p. 18-23.

GHELLER, A. C. A. Resultados da aplicação de maturadores vegetais em cana-de-açúcar, variedades RB72454 e RB835486 na região de Araras, SP. In: JORNADA CIENTÍFICA DA UFSCAR, 4. **Resumos...** São Carlos, 2001.

GOMIDE.A. L. O; LAVANHOLI. M. G. D. P; VELOSO, L.A. Uso dos maturadores químicos da cultura cana-de-açúcar (*Saccharum spp*). **Nucleus**. Ituverava: FEItuverava, 2008. p. 19-27. Edição Especial. Disponível em: <http://www.nucleus.feituverava.com.br/index.php/nucleus/article/view/82/135> DOI 10.3738/1982.2278.82.

GUIDI, R. H. **Comportamento das características tecnológicas e da fermentação etanólica do caldo de cana-de-açúcar (*Saccharum spp.*), variedade SP70-1143 tratada com maturadores químicos**. 1996. 79 f. Monografia (Trabalho de graduação em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.

HORII, J. A qualidade da matéria-prima, na visão agrícola. **Visão Agrícola**, v.1, n.1, 2004. p.91-93.

LAVANHOLI. M. G. D. P. Qualidade da cana-de-açúcar como matéria-prima para produção de açúcar e álcool. In: **Cana-de-açúcar**. Campinas: IAC, 2008. p. 697-722.

LAVANHOLI, M.G.D.P. et al. Aplicação de Ethephon e Imazapyr em cana-de-açúcar em diferentes épocas e sua influência no florescimento, acidez do caldo e teores de açúcares nos colmos – variedade SP70-1143. **STAB**, v.20, v.5, 2002. p.42-45.

LEITE, G.H.P. **Maturação induzida, alterações fisiológicas, produtividade e qualidade tecnológica da cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.)**. 2005, 141p. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Faculdade de Ciências Agrônomicas – UNESP, Botucatu.

LEITE, G. H. P. et al. Qualidade tecnológica, produtividade e margem de contribuição agrícola da cana-de-açúcar em função da aplicação de reguladores vegetais no início da safra. **Ciência Rural**, v.39, n.3, maio-jun, 2009. p.726-732.

- 
- MARIN, F. R. Clima. Agência de informação EMBRAPA: **Cana-de-açúcar**. 2005. Disponível em: [http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore/CONTAG01\\_10\\_711200516716.html](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore/CONTAG01_10_711200516716.html) . Acesso: 15 jul. 2009.
- MARTINS, M. B. G.; CASTRO, P. R. C. Efeitos de giberilina e ethephon na anatomia de plantas de cana-de-açúcar. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.34, n.10, 1999. p.1855-1863..
- MORAIS NETTO, J. Maturadores e reguladores vegetais na cultura da cana-de-açúcar. In: SEGATO, S.V et al. (Org.). **Atualização em produção de cana-de-açúcar**. Piracicaba: CP 2, 2006. p.307-318.
- MUTTON, M. A. Modo de ação do sal de isopropilamina de N-(fosfometil) glicina (glifosate) e efeito maturador na cana-de-açúcar. In: SEMINÁRIO ROUNDUP EFEITO MATURADOR, 1., 1993, Guarujá. **Anais...** p. 9-17.
- NAGUMO, M. Elevação do teor de sacarose com uso de Roundup em solo de alta fertilidade. In: SEMINÁRIO ROUNDUP EFEITO MATURADOR, 1., 1993, Guarujá. **Anais...** 1993. p. 47-60.
- NASCIMENTO, R; GHELLER, A. **Resultados da aplicação de maturadores vegetais cana-de-açúcar, variedades RB72454 E RB835486 na região de Araras, SP.** (O); DBV/UFSCar, 1999.
- OLIVEIRA, D. A. Efeito do sulfometuron-metil em cultura de cana-de-açúcar, cultivada em Podzólico vermelho-amarelo, como maturador vegetal. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS 19. 1993, Londrina. **Anais...** p. 221-223.
- RAMOS, F. A. P.; **Comportamento da cana-de-açúcar SP 79-1011, submetida a diferentes épocas de plantio em duas condições edafoclimáticas.** 2006, 51 p. Dissertação (Mestrado em Manejo de Solo e Água). Universidade Federal da Paraíba.
- SANT'ANNA, L. A. C. **Influência da aplicação de maturadores químicos, sobre as características químico-tecnológicas da cana-de-açúcar (*Saccharum spp*, var. SP 70-1143).** 1991. 95 f. Monografia (Trabalho de Graduação em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.
- SILVA, G. M. et al. The use of ethephon to manage sugarcane varieties in different locations of the central – southern region of Brazil. In: CONGRESS OF I.S.S.C.T., 20., 1989, São Paulo. **Proceedings...** p. 623-645.
- STUPIELLO, J.P. Matéria-prima: qualidade total. In: SEMINÁRIO ROUNDUP EFEITO MATURADOR, 1, 1993, Guarujá. **Anais ...** Guarujá, 1993, p. 83.
- TAVARES, A. C. **Deterioração da cana-de-açúcar (*Saccharum spp.*) queimada em pós-colheita, submetida à aplicação de maturadores químicos.** 1997. 63 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.

VIANA, R. S. **Aplicação de maturadores químicos no final de safra, associada à eliminação de soqueira em área de reforma do canavial.** 2007. 46 f. Dissertação (Trabalho de Mestrado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.

VIANA, R.S. et al. Efeito da aplicação de maturadores químicos na cultura da cana de açúcar (*Saccharum spp.*) variedade SP81-3250. **Acta Sci. Agron.** Maringá, v. 30, n. 1, p. 65-71, 2008.