

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS
CÂMPUS DE BOTUCATU

**EFEITOS DE MATURADORES QUÍMICOS APLICADOS EM INÍCIO
DE SAFRA NA PRODUTIVIDADE E QUALIDADE TECNOLÓGICA DA
CANA-DE-AÇÚCAR**

Ronaldo da Silva Viana
Engenheiro agrônomo

Orientador: Prof. Dr. Edivaldo Domingues Velini

Tese apresentada à Faculdade de Ciências Agronômicas
– UNESP, Campus de Botucatu, para a obtenção do
título de Doutor em Agronomia (Agricultura)

BOTUCATU – SP

Abril – 2011

V614e Viana, Ronaldo da Silva, 1978-
Efeitos de maturadores químicos aplicados em início de safra na produtividade e qualidade tecnológica da cana-de-açúcar / Ronaldo da Silva Viana. - Botucatu : [s.n.], 2011 iv, 75 f. : tabs.

Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônomicas, Botucatu, 2011
Orientador: Edivaldo Domingues Velini
Inclui bibliografia

1. Fitoreguladores estressantes. 2. Fitoreguladores hormonais. 3. Incremento de produtividade. 4. Qualidade da matéria-prima. 5. Saccharum spp. I. Velini, Edivaldo Domingues. II. Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (Campus de Botucatu). Faculdade de Ciências Agrônomicas. III. Título.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS
CAMPUS DE BOTUCATU
CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO: "EFEITOS DE MATURADORES QUÍMICOS APLICADOS EM INÍCIO DE
SAFRA NA PRODUTIVIDADE E QUALIDADE TECNOLÓGICA DA
CANA-DE-AÇÚCAR"

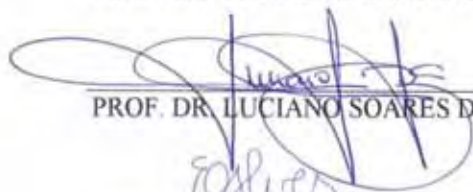
ALUNO: RONALDO DA SILVA VIANA

ORIENTADOR: PROF. DR. EDIVALDO DOMINGUES VELINI

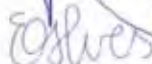
Aprovado pela Comissão Examinadora



PROF. DR. EDIVALDO DOMINGUES VELINI



PROF. DR. LUCIANO SOARES DE SOUZA



PROFª DRª ELZA ALVES



PROF. DR. CAIO ANTONIO CARBONARI



PROF. DR. MIGUEL ANGELO MUFFON

Data da Realização: 04 de abril de 2011.

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

Ronaldo da Silva Viana – Nascido em 13 de julho de 1978, em Vila Velha, Espírito Santo - ES, é Técnico Agrícola formado na Escola Agrotécnica Federal de Colatina (EAFCOL) em dezembro de 1998, e Engenheiro Agrônomo formado pela Universidade Federal do Espírito Santo, (UFES), em 03 de agosto de 2005. Ingressou no curso de Pós-graduação da Universidade Estadual Paulista – campus de Jaboticabal, SP em 06 de agosto de 2005 – para a obtenção do título de Mestre em Produção Vegetal. Atualmente é aluno de doutorado no Programa de agricultura da Pós-graduação da Universidade Estadual Paulista – campus de Botucatu,SP.

Dedico

Aos meus Pais e as minhas irmãs por serem o pilar da minha formação.

Agradecimentos

- A Deus, pela vida, saúde e força;
- Ao Professor Edivaldo Domingues Velini pela orientação, amizade e principalmente pela confiança.
- Aos amigos, minha namorada e pessoas ímpares na minha formação, que com paciência e sabedoria me ensinaram os valores e ofícios da Profissão;
- Ao Sebastião Ribeiro pela força, amizade, e confiança para execução deste ensaio e ao grupo Cosan Raizen por ceder a área para execução deste estudo.
- Aos Docentes e Funcionários da FCA/UNESP que de modo direto ou indireto auxiliaram na execução deste projeto;
- Aos membros da banca examinadora pelas correções e sugestões oferecidas;
- Aos colegas do curso de pós-graduação pela colaboração e incentivo;
- A todos vocês que contribuíram direta ou indiretamente para a realização deste trabalho.

Muito obrigado!

SUMÁRIO

	Página
1 RESUMO	1
2 SUMMARY.....	3
3 INTRODUÇÃO.....	5
4 REVISÃO DE LITERATURA	8
4.1.Cana-de-açúcar.....	8
4.2. Acumulo de sacarose e maturação da cana-de-açúcar.....	11
4.3. Indução artificial da maturação	14
4.6 Importância das variáveis tecnológicas na qualidade da matéria-prima da cana-de-açúcar.....	19
5. MATERIAL E MÉTODOS.....	21
5.1. Tratamento e delineamento experimental	21
5.2. Características das variedades de cana-de-açúcar.....	23
5.3. Coleta e preparo de amostras de colmos para análise.....	24
5.4. Análises Laboratoriais.....	24
5.4.1. Determinações e cálculos químico-tecnológicos.....	24
6. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	28
6.1 Acompanhamento da eficiência dos tratamentos aplicados na safra 2008, nas análises tecnológicas em diferentes variedades da cana-de-açúcar	28
6.2 Acompanhamento da eficiência dos tratamentos aplicados na safra 2008, nas análises tecnológicas em diferentes variedades da cana-de-açúcar	47
7 . CONCLUSÕES	65
8.REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	67

1 RESUMO

Atualmente tem se tornado uma prática cada vez mais comum no setor sucroalcooleiro a utilização de maturadores químicos para aumentar o ganho de produtividade e antecipar a colheita da cana-de-açúcar na lavoura. Diante disto, foi realizado este experimento, com objetivo de avaliar os efeitos dos maturadores químicos nas características tecnológicas da cana-de-açúcar e o ganho de produtividade nas diferentes variedades de cana-de-açúcar no início de safra. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, em esquema de parcelas subsubdivididas, sendo os tratamentos principais constituídos pela diferentes variedades de cana-de-açúcar: SP80-3280, SP80-1842, RB 855156, RB 855453. Este experimento foi instalado e conduzido durante 2 safras agrícolas no ano de 2008 e 2009 na área da usina da Barra do grupo Cosan /SP, durante a safra 08 (cana planta), e durante a safra 09 em cana soca, a aplicação de maturadores químicos ocorreu no início das safras agrícola 2008 e 2009. Os tratamentos secundários constituíram-se na aplicação dos seguintes produtos com suas respectivas dosagens: sulfometuron-methyl (Curavial 20 g p.c ha⁻¹) + glyphosate (0,15L ha⁻¹), etephon (Ethrel 720 0,34 L p.c ha⁻¹) + glyphosate (0,15L ha⁻¹), glyphosate (0,35L ha⁻¹), Compostos de radicais carboxílicos orgânicos (C.C.) (MTD 1,0L ha⁻¹) + glyphosate (0,15L ha⁻¹) e uma testemunha (sem aplicação). Os tratamentos terciários constituíram-se de diferentes épocas de avaliações aos 0, 15, 30, 45 dias após a aplicação dos produtos (DAA), as amostras foram colhidas manualmente e encaminhadas

ao laboratório de pagamento de cana do Grupo Cosan (Raizen) para avaliações de Brix cana (%), umidade cana (%), açúcar redutores, fibra (%), pureza cana (%), Pol cana (%) e calculado os açúcares redutores totais e açúcar teórico recuperável (ATR), açúcar redutores totais. Os resultados apresentados permitem concluir que a aplicação dos tratamentos como maturadores químicos promoveram um incremento sobre as características tecnológicas da planta como: Brix cana (%), Pol cana (%), ATR e conseqüentemente melhorando a qualidade da matéria prima ao longo das épocas de amostragens avaliadas, na safra 2008 e 2009 . Para os tratamentos realizados com Etephon 0,34 L/ha⁻¹ + glyphosate 0,15 L ha⁻¹ e sulfometuron-methy 0,02 Kg ha⁻¹ + glyphosate 0,15 L ha⁻¹ durante a safra de 2008 e 2009 a melhor época de colheita foi aos 45 dias após a aplicação (4^a época de amostragem), onde houve as melhores medias de ganho de sacarose. As variedades que se destacaram com o uso dos maturadores químicos foram: RB85 5453 e RB85 5156. Em relação à época de colheita na safra 2008 e 2009, houve um incremento na produção de sacarose nos resultados observados aos 30 dias após a aplicação (3^a época de amostragem), quando tratadas com: glyphosate 0,35 L ha⁻¹ e Compostos de radicais carboxílicos orgânicos 1,0 L ha⁻¹ + glyphosate 0,15 L ha⁻¹, antecipando a colheita da cana em 15 dias. Estes maturadores podem ser utilizados no período da colheita favorecendo um estresse na planta e antecipando a colheita.

Palavras chave: *Saccharum* spp, Fitoreguladores de hormonais, Fitoreguladores estressantes, Incremento de Produtividade, Qualidade da matéria prima.

2 SUMMARY

EFFECTS OF CHEMICAL RIPENERS IN PRODUCTION AND QUALITY OF TECHNOLOGICAL OF SUGAR-CANE UNDER THE APPLICATION AT THE BEGINNING OF HARVEST.

Botucatu, 2011. 81p. Tese (Doutorado em Agronomia/Agricultura) - Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista.

Author: RONALDO DA SILVA VIANA

Adviser: EDIVALDO DOMINGUES VELINI

The use of chemical ripeners with the purpose of rising productivity gain and foster ripening in sugar-cane farming has become an increasingly common habit in the sugar-ethanol industry. Based on that fact this experiment was fulfilled, with the purpose of evaluating the effect of glyphosate and mixes with other chemical ripeners on sugar-cane physiological and technological characteristics and the development, gain of productivity on the varieties of sugar-cane at the beginning of harvest. The experimental design was arranged in randomized blocks with split-plots, being the treatments applied on the main sugar-cane varieties: SP80-3280, SP80- 1842, RB 85-5156, RB 85-5453. Each part was made of seven sparse lines measuring 10 meters and placed 1,40 meters apart from each other. The two side lines were taken as borders and samples were collected from the 5 middle lines. The experiment was set at the 2008 harvest on March 16 on whole sugar cane and during the 2009 harvest on March 18 it was done with ratoon cane, the application of chemical ripeners occurred at the beginning of 2008 and 2009 harvests. The secondary

treatments were done by applying the following chemicals: sulfometuron-methyl (Curavial 20 g p.c /ha⁻¹) + glyphosate (ROUNDUP 0,15L/ ha⁻¹), etephon (Ethrel 0,34 L p.c / ha⁻¹) + glyphosate (ROUNDUP 0,15L/ ha⁻¹), glyphosate (ROUNDUP 0,35L/ ha⁻¹), MTD 1,0L/ha⁻¹ + glyphosate (ROUNDUP 0,15L/ha⁻¹) and one control. The application was done as orientated by the manufacturer and by making adjustment to each sugar-cane variety. The third treatments were executed during different times of sampling at 0 days after application (d.a.a.);15 d..a.a; 30 d.a.a; 45 d.a.a., when the samples were taken and sent to the sugar-cane payment laboratory owned by the cosan group and were analyzed on each sampling date. The technological analyses accomplished were: Brix cana (%) , Humidity cana (%), reducing sugar, fiber (%), pureza cana (%), Pol cana (%), theoretical recovery sugar (ATR), total reducing sugar. This experiment was set and conducted during 2 harvests at 2008 and 2009 on the area of the sugar factory owned by the cosan group/SP. The results presented allow us to conclude the ripeners promoted an improvement in the sugarcane technological characteristics like: Brix cana (%), Pol cana (%), ATR and consequently a rise of productivity making better raw material alongside the sampling dates evaluated, during 2008 and 2009 harvests. As for the treatments done with Etephon 0,34 L ha⁻¹ + glyphosate 0,15 L ha⁻¹ and sulfometuron-methy 0,02 Kg ha⁻¹ + glyphosate 0,15 L ha⁻¹ during the 2008 and 2009 harvests, the better harvest time was the 4 sampling dates, 45 days after chemical application, when there was and improvement at sucrose gain. The chemical ripeners with most notability during the 2008 and 2009 harvest were: Etephon 0,34 L ha⁻¹ + glyphosate 0,15 L ha⁻¹ e sulfometuron-methy 0,02 Kg ha⁻¹ + glyphosate 0,15 L ha⁻¹ rising sucrose proportion on sugar-cane at the beginning of the harvest season. The sugar-cane varieties that showed better improvement through the usage of chemical ripeners were: RB85 5453 and RB85 5156. Concerning the harvest dates on 2008 and 2009, there was an improvement at sucrose production observed at the 3 sampling dates (30 days after chemical application), when treated with: glyphosate 0,35 L ha⁻¹ and MTD 1,0 L ha⁻¹ + glyphosate 0,15 L ha⁻¹, anticipating the harvest time by 15 days. This ripeners may be used in cases that, there are excess on the amount of rainfall at the harvest dates promoting stress on the plants anticipating harvesting.

Keywords: : *Saccharum* spp, Phytohormone regulator, Stress Phytoregulator, Productivity improvement, Raw material quality.

3. INTRODUÇÃO

Atualmente a cana-de-açúcar vem avançando em várias partes do território Brasileiro, exercendo importante papel no contexto social, uma vez que a indústria sucroalcooleira é responsável pela geração de milhões de empregos diretos e indiretos dentro do setor. Diante disto a cana-de-açúcar tem destaque entre as principais culturas cultivadas no país, apresentando uma produção no ano agrícola de 2010/11 de aproximadamente 652 milhões de toneladas, das quais 565 milhões na região Centro-Sul do país (CONAB, 2010).

No Brasil estima-se para a cultura, na safra 2010/11, uma área colhida de aproximadamente 8,6 milhões de hectares, dos quais 7 milhões se destinam à produção de açúcar e álcool. O crescimento da área de plantio deve-se, principalmente, aos estados do Mato Grosso do Sul, Goiás, e Minas Gerais. Os estados do Centro-Sul continuam sendo os maiores produtores de cana do país, possuindo 85% da área total e os 15% restantes ficam nas regiões Nordeste e Norte (AGRIANUAL, 2010).

De acordo com Deuber (1988), a maturação da cana-de-açúcar na região Sudeste do Brasil ocorre naturalmente no início do mês de maio, atingindo seu pico no mês de setembro/outubro. Esse processo é determinado pela gradativa queda de temperatura e diminuição das precipitações, até seca total no meio do ano. Dessa forma, mesmo com a redução do processo de crescimento, a fotossíntese continua ocorrendo enquanto houver folhas verdes e condições ambientais favoráveis, com a produção de sacarose que vai se acumulando nos espaços disponíveis nos internódios dos colmos. Ocorre então, mesmo com a paralisação do crescimento vegetativo, a elevação de matéria seca acumulada, formada basicamente pela sacarose.

A maturação natural, em início de safra, pode ser deficiente, mesmo em variedades precoces. Neste contexto, o emprego de maturadores químicos destaca-se como uma ferramenta importante. São produtos aplicados com a finalidade de antecipar o processo de maturação, promover melhorias na qualidade da matéria-prima a ser processada, otimizar os resultados agro-industriais e econômicos e auxiliar no planejamento da safra, permitindo, o indispensável manejo da cultura em seu moderno sistema de produção (PONTIN, 1995).

Para Caputo et al, (2005) os maturadores definidos como reguladores vegetais, agem alterando a morfologia e a fisiologia da planta, podendo ocorrer a modificações qualitativas e quantitativas na produção. Também podem atuar promovendo a diminuição do crescimento da planta, possibilitando incrementos no teor de sacarose, precocidade de maturação e aumento de produtividade de sacarose nos colmos. Sua aplicação no sistema de produção da cana-de-açúcar tem proporcionado uma maior flexibilidade no gerenciamento da colheita, altamente relevante para o planejamento da produtividade da cultura, além de propiciar à industrialização de uma matéria-prima de melhor qualidade. Portanto, a utilização de maturadores e inibidores de florescimento na cultura da cana-de-açúcar têm como objetivo aumentar a produtividade e antecipar o corte, permitindo, o indispensável manejo da cultura em seu moderno sistema de produção.

A safra da cana-de-açúcar nos meses extremos (março, abril, maio), necessita de técnicas para antecipar ou manter a maturação da cana-de-açúcar. Esta antecipação maximiza a produção de açúcar por hectare com matéria prima de boa qualidade (BENEDINI; JÚNIOR, 2009).

Os maturadores químicos através do seu emprego na lavoura canavieira, induz a uma maturação artificial da cana-de-açúcar, objetivando promover acréscimos dos conteúdos de açúcares sem prejuízos para a produtividade de colmos, onde favorecem o acúmulo mais uniforme de açúcares nos entrenós da região apical, que normalmente são imaturos. Alguns produtos segundo Romero et al. (1997) podem acelerar o dessecamento das folhas, possibilitando realizar um desponte mais alto, resultando em maior produção de colmos, reduzindo o conteúdo de matérias estranhas enviadas à fábrica e melhorando a eficiência da colheita.

Contudo, objetivo da presente pesquisa foi de avaliar os efeitos da aplicação de maturadores químicos no início de safra e as características tecnológicas e produtividade em 2 anos agrícolas em diferentes variedades de cana-de-açúcar .

4. REVISÃO DE LITERATURA

4.1. Cana-de-açúcar

A cana-de-açúcar é uma planta alógama, pertencente à tribo Andropogoneae, família (Poacea) e gênero *Saccharum* (MATSUOKA et al., 2005). O desenvolvimento das plantas ocorre em forma de touceira, sendo a parte aérea formada por colmos, folhas e inflorescências, enquanto a subterrânea é formada por raízes e rizomas (CESNIK e MIOCQUE, 2004). As características varietais definem a altura, número e diâmetro dos colmos, comprimento, largura e arquitetura das folhas, sendo a expressão destes caracteres influenciados pelo clima, manejo e práticas culturais (RODRIGUES, 1995).

As regiões produtoras tradicionais possuem um regime pluviométrico entre 1.000 e 1.600 mm, no entanto, o importante é a distribuição das chuvas ao longo dos ciclos de desenvolvimento. Durante o período vegetativo a cultura demanda chuvas abundantes, mas na maturação, o período seco favorece o acúmulo de sacarose (AGRIANUAL, 2010).

Cada entrenó produz uma nova folha em cerca de dez dias, e uma folha mais velha morre, deixando um número constante de oito a nove folhas por colmo. A maior porção de luz incidente é interceptada pelas seis folhas mais apical. A gradativa queda de temperatura e redução das precipitações é determinante para a ocorrência do processo de maturação, dessa forma, na região Sudeste do Brasil, o processo tem ocorrência natural a partir de abril/setembro. A cana-de-açúcar é denominada cana planta até sua primeira colheita, tendo um período de crescimento em torno de 12 ou 18 meses, dependendo da época de colheita. Se for plantada de setembro a outubro geralmente é colhida com cerca de 12 meses e

denominada cana de ano. Se for plantada de janeiro a março ela cresce por volta de 18 meses e, portanto, é denominada de cana de ano e meio. Após a primeira colheita a cana sofre uma rebrota que é chamada de soca. As demais colheitas ocorrem anualmente por volta do mesmo período (mês), sendo chamadas de ressocas. As rebrotas da cana sofrem cerca de 4 a 5 cortes quando então a lavoura é renovada com uma cana de ano ou de ano e meio (RUDORFF, 1995).

A cana-de-açúcar apresenta quatro estádios fenológicos: brotação e emergência, perfilhamento e estabelecimento da cultura, período de intenso crescimento e maturação. Este último estágio pode ser abordado sob três diferentes pontos de vista: botânico (após a emissão de flores e formação de sementes que possam originar novas plantas e, tendo em vista a reprodução vegetativa, tal conceito pode ser extrapolado para as gemas vegetativas), fisiológico (quando os colmos atingem seu máximo potencial de armazenamento de sacarose) e econômico (a partir do momento em que apresentar teor mínimo de sacarose, como por igual ou superior a 13% do peso do colmo) (DEUBER, 1988; CÂMARA, 1993). Perfilhamento é o processo de emissão de colmos ou hastes por uma mesma planta os quais por sua vez recebem a denominação de perfilhos. Ele ocorre a partir da porção subterrânea e varia de espécie para espécie, cultivares dentro de uma mesma espécie, e manejo cultural (MACHADO et. al.,1982).

A capacidade de perfilhamento e a sobrevivência dos perfilhos são aspectos importantes, pois são características que apresentam maior correlação com a produção (JAMES e MARIOTTI, 1971). O número de perfilhos varia conforme a cultivar, dependendo das suas características genéticas. Por exemplo, a espécie *S. officinarum* apresenta baixo perfilhamento, enquanto *S. spontaneum* é de alto perfilhamento (STEVENSON,1965). No processo seletivo para obtenção de novos cultivares, normalmente se eliminam os genótipos que apresentem tanto excesso como baixo perfilhamento, por fugirem de características desejadas comercialmente.

A baixa luminosidade tende a reduzir o perfilhamento da planta. Christoffoleti (1986) relata que plantas que foram deixadas em casa-de-vegetação, com baixa luminosidade, apresentaram perfilhos mortos, o que não ocorreu quando o mesmo cultivar foi plantado em ambiente com luminosidade maior.

Para Casagrande, (1991) o processo de perfilhamento é regulado pela auxina que é formada no topo e que desce em fluxo contínuo em direção à base. A auxina exerce nesse caso um duplo efeito: alongamento do colmo e o impedimento do desenvolvimento das gemas

laterais (dominância apical). Com alta luminosidade o fluxo de auxina diminui e observa-se então decréscimo no grau de inibição das gemas laterais, o que resulta numa maior formação de perfilhos.

Sendo assim, para Pereira e Machado, (1986) a análise de crescimento é considerada sob o ponto de vista agrônomo, como um estudo importante para conhecer as diferenças funcionais e estruturais entre cultivares de uma mesma espécie, pode ser usada para investigar a adaptação ecológica de cultivares a novos ambientes e o potencial produtivo destes, de forma a poder selecioná-las para melhor atender aos seus objetivos, podendo ser aplicados aos programas de melhoramento genético de comunidades vegetais.

Como o crescimento é avaliado através de variações em tamanho de algum aspecto da planta, geralmente morfológico, isso evidencia que a análise de crescimento está baseado no fato que 90% em média, da massa seca acumulada pelas plantas ao longo do seu crescimento, resulta da atividade fotossintética, sendo que esta passa a ser o componente fisiológico de maior importância neste tipo de estudo (BENINCASA, 1988).

A cana-de-açúcar é uma planta C4 ou seja, adaptada às condições de alta intensidade luminosa, altas temperaturas e relativa escassez de água no desenvolvimento da cultura. A principal diferença metabólica das plantas C3 em relação às C4 refere-se a um tipo principal de células que contém cloroplastos, as células do mesófilo. As plantas C4 possuem dois tipos distintos de células que contém cloroplastos, as células do mesófilo e da bainha vascular, onde os primeiros intermediários estáveis da fotossíntese são os ácidos C4 malato e aspartato (TAIZ e ZEIGER, 2004).

Sendo uma planta de metabolismo fotossintético C4, metabolismo que possui como características, afinidade da carboxilase do fosfoenolpiruvato por seu substrato, é tão alta, que ela é efetivamente saturada pelo equivalente aos níveis do CO₂ do ar possibilitando-as reduzirem a abertura estomática enquanto fixam CO₂ e concentram CO₂ nas células da bainha do feixe vascular. Essas duas características possibilitam às plantas C4 fotossintetizar eficientemente em temperaturas mais altas. Com isso, a cana-de-açúcar é considerada altamente eficiente na conversão de energia radiante em energia química. Esta alta atividade fotossintética não se relaciona diretamente com a elevada produtividade de biomassa. A grande capacidade da planta em produzir matéria orgânica, consiste na alta taxa fotossintética por unidade de área, que é influenciada pelo Índice de Área Foliar (IAF). Além disso, ao longo de seu ciclo de desenvolvimento a planta produz elevadas quantidades de matéria seca desde a emergência dos brotos até o intenso acúmulo de sacarose (RODRIGUES,1995).

4.2. Acúmulo de sacarose e maturação da cana-de-açúcar

A cana-de-açúcar é uma planta que manifesta as características genéticas durante o ciclo vegetativo em função das condições ambientais como radiação solar, temperatura, umidade e fertilidade dos solos. Diversos níveis de combinação destes fatores propiciam períodos de crescimento e de amadurecimento. Nos períodos em que predominam temperaturas elevadas, precipitação e radiação solar, observa-se o crescimento vegetativo e conseqüentemente a 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 fotossíntese e produção de carboidratos estão intimamente ligadas ao fenômeno do amadurecimento, (CAMARGO 1976). Como produto final, da fotossíntese, a sacarose inicia seu caminho através do floema e sofre transformações nas células de armazenamento antes de se depositar no vacúolo. O processo de armazenamento inclui a inversão de sacarose, interconversão e fosforilação de glicose e frutose, síntese de sacarose fosfato e acúmulo ativo através do tonoplasto. Uma característica importante do processo de armazenamento é que a sacarose é movida contra um passivo gradiente de concentração. Para sair do vacúolo, a sacarose deve novamente passar pela inversão a frutose e glicose. Segundo Alexander (1973). A glicose fosforilada é convertida em frutose-monofosfato e depois em frutose-difosfato, que se combina com a glicose livre, formando sacarose fosfato. Um receptor de fosfato, que pode ser tiamina ou riboflavina, produz a fosforilação da sacarose formando-se a sacarose livre. A sacarose e açúcares redutores (glicose e frutose) que são sintetizados nas folhas, se translocam dia e noite a todas as partes da planta através do floema. Já os polissacarídeos como o amido, se acumulam temporariamente durante a noite, na bainha. Isso auxilia a translocação dos açúcares da bainha até o colmo. O amido não se transloca. Portanto, o suprimento de açúcares a ser translocado pode ter duas origens: durante o dia, a fotossíntese e durante a noite, a digestão de polissacarídeos (amido e outros compostos) armazenados nas folhas.

A maioria das espécies de plantas contém, pelo menos, duas isoformas de invertase vacuolar, a qual se acumula como proteína solúvel, (invertase ácidas solúveis) no lúmen do compartimento de armazenamento acidificado (STURM, 1999). Da mesma forma, diversas isoformas de invertase extracelulares (invertases da parede celular) que são ionicamente ligadas à parede celular tem sido detectadas. Invertases vacuolares e da parede celular

partilham certas propriedades bioquímicas, ou seja, elas clivam a sacarose mais eficientemente entre pH 4,5 e 5,0. Ao chegar à célula de armazenamento no parênquima, a sacarose é invertida através da mediação de uma invertase ácida (β -frutofuranosidase, EC 3.2.1.26) ligada à parede celular. Os produtos, frutose e glicose, prontamente se difundem para dentro da área metabólica, e com igual facilidade podem se difundir de volta para o meio externo onde este movimento é estritamente passivo. Segundo Moore (1995), os açúcares (sacarose, glicose e frutose) se deslocam para dentro do tecido de armazenamento, mas não estarão exatamente armazenados porque não há impedimento para a difusão deles para o meio externo.

De acordo com Machado (1987) as invertases têm função fundamental na partição dos fotossintetizados entre armazenamento e crescimento. A atividade da SAI (invertase ácida solúvel) é alta em condições favoráveis ao crescimento e baixa em condições desfavoráveis como o estresse hídrico ou químico, fotoperíodo curto e temperaturas baixas.

Rose & Botha (2000) observaram em estudo, onde foram extraídos açúcares e invertase neutra (NI) de tecidos de entrenós do colmo em diferentes estágios de desenvolvimento (entrenós 3, 6 e 9) que há uma correlação significativa entre o teor de sacarose e o nível de invertase neutra.

O mecanismo de acúmulo ativo de sacarose parece ser semelhante nos tecidos maduros e imaturos. Entretanto, de acordo com Tymowska Lalanne e KreisYMOWSKA, (1998) o acúmulo de sacarose difere nesses tecidos devido à concentração de invertase e à necessidade de crescimento. Em tecidos de armazenamento ainda imaturos, onde a expansão celular é uma característica predominante, a sacarose acumulada é rapidamente hidrolisada pela invertase ácida vacuolar e as hexoses produzidas movem-se livremente até o citoplasma para serem utilizadas no processo de crescimento. Nos tecidos maduros do colmo, onde os processos de crescimento estão praticamente cessados, ocorre um grande declínio na concentração da invertase ácida vacuolar e então a invertase neutra se torna predominante, encontrando-se aparentemente situada no citoplasma. As invertases exercem o controle-chave nos mecanismos de mobilização, utilização e acúmulo de sacarose na cana-de-açúcar (GAYLER; GLASZIOU, 1972).

Miocque (1992) relata que vários outros fatores influem direta ou indiretamente na maturação da cana-de-açúcar como a incidência da radiação solar, maior amplitude térmica e a variedade tem uma repercussão direta sobre a fisiologia das plantas em estado de desenvolvimento.

Humbert (1984) salientou que os açúcares que se formam nas folhas das plantas de cana-de-açúcar se dividem em duas porções. Uma parte vai para os internódios que estão crescendo rapidamente e aos internódios que estão amadurecendo, para formar fibra. A outra parte permanece como sacarose e é armazenada. O açúcar que se usa para a síntese da fibra é principalmente de origem local, enquanto que o açúcar que se armazena vem de todo tecido das folhas. O açúcar de uma folha determinada enriquece a maior parte da fibra imediatamente abaixo da folha de origem. O transporte dos açúcares recentemente formados, da folha até as partes em desenvolvimentos e aos tecidos armazenadores.

De acordo com Fernandes, (1982) e Fernandes e Benda, (1985) durante a maturação, a cana-de-açúcar armazena a sacarose a partir da base para o topo, no início, portanto, o terço basal do colmo mostra um 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 topo apresenta composição similar ao da base.

Desde os primeiros meses de crescimento e desenvolvimento da cana-de-açúcar, o armazenamento de sacarose se processa nos entrenós completamente desenvolvidos da base do colmo. O acúmulo máximo de sacarose só ocorre, quando a planta encontra condições restritivas ao seu crescimento, sendo o processo de acúmulo total de açúcares, comumente descrito como amadurecimento (RODRIGUES, 1995).

Rodrigues (1995) afirma que a cana-de-açúcar poderá estar com alto teor de açúcar com apenas alguns meses de idade, bastando para isso à ausência de água, nutrientes e outros fatores necessário para seu desenvolvimento, significando que estará teoricamente no ponto de colheita. Assim, apenas idade adulta não significa maturação total. A fase de maturação em um cultivo de doze meses dura ao redor de três meses entre 270 a 360 dias. A síntese de açúcar e acúmulo rápido de açúcar acontece durante essa fase, e o crescimento vegetativo é reduzido. Conforme a maturação avança, açúcares simples (monossacarídeo, frutose e glicose) são convertidos em cana-de-açúcar(sacarose, um dissacarídeo) (NETAFIN, 2009).

Conceitualmente, o processo de maturação fisiológica da cana-de-açúcar consiste em frear a taxa de desenvolvimento vegetativo sem, porém afetar significativamente o processo fotossintético, de maneira que haja maior saldo de produtos fotossintetizados e transformados em açúcares para armazenamento nos tecidos da planta (CLEMENTS,1980).

A maturação da cana de açúcar inicia de baixo para cima e assim a parte de baixo contém mais açúcar que a porção de cima. Bastante luz solar, céu limpo, noites frescas e dias quentes (ex: variação diurna maior em temperatura) e clima seco são altamente propícios para

a maturação (NETAFIN, 2009). A eficiência do processo industrial de recuperação do açúcar depende da qualidade da matéria-prima entregue na unidade industrial. Sabe-se que 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).

Na maturação da cana-de-açúcar, sob o ponto de vista econômico, a cana é considerada madura, ou em condições de ser industrializada, a partir do momento em que apresentar um teor mínimo de sacarose, com pol acima de 13% do peso do colmo. Segundo Deuber (1988) as condições climáticas existentes na região sudeste do Brasil, em particular no Estado de São Paulo, são muito propícias à maturação fisiológica natural de cana-de-açúcar. O processo tem início nos meses de abril e maio, sendo as precipitações pluviais determinantes nesse início.

4.3. Indução artificial da maturação

Conceitualmente, maturadores são produtos químicos que, segundo Castro, (1992) em sua maioria, pertencem a diversos grupos químicos e agem como, inibidores de crescimento, reguladores de crescimento, ou que inibem a alongação dos colmos sem afetar drasticamente a fotossíntese e favorecem a acumulação de açúcares nos tecidos de reserva. O modo de ação de cada um é próprio, uma vez que atuam diretamente na fisiologia da planta, interferindo na síntese, degradação ou emprego de moléculas importantes do metabolismo básico.

Sendo assim aplicação de maturadores na cultura da cana-de-açúcar tem se tornado uma prática cada vez mais comum no setor sucroalcooleiro. O objetivo é de antecipar a maturação no início de safra e manter a maturação natural no final de safra e assim disponibilizar matéria-prima de boa qualidade para industrialização, além de auxiliar no manejo dos cultivares (GHELLER 2001).

A eficiência agrônômica dos maturadores depende da época de aplicação, da condição climática e da característica genética da variedade e em condições onde a maturação não é favorecida, como em aplicações fora de época ou em condições climáticas que não favorecem este processo, pode explorar o potencial genético das variedades quanto ao acúmulo de sacarose e melhorar a qualidade da matéria-prima (LEITE et al., 2009a; 2009c).

Segundo Leite et al. (2008), para a ocorrência do seu processo de maturação, a cultura da cana-de-açúcar exige temperaturas baixas e déficit hídrico, para que haja repouso

fisiológico e maior acúmulo de sacarose nos colmos. Na região sudeste do Brasil, esse processo tem ocorrência natural a partir dos meses de abril e maio, com clímax no mês de agosto. Portanto, os maturadores poderão ser utilizados como instrumento para auxiliar no planejamento da colheita e no manejo varietal.

As aplicações concentram-se no início de safra, pois nesse período os canaviais ainda não atingiram os pontos máximos de acúmulo de açúcar e produção. Em anos secos 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).

Dentre os produtos químicos utilizados como maturadores destacam-se: O ethephon (ácido 2-cloroetil fosfônico) é usado para se obter precocidade na maturação. A utilização deste produto químico também evita o florescimento em cana-de-açúcar e aumentar o perfilhamento. A habilidade em prevenir o florescimento é extremamente importante em culturas agrícolas, principalmente quando o florescimento causa um decréscimo do benefício econômico e conseqüentemente queda do teor de sacarose (MARTINS e CASTRO, 1999).

A partir da segunda quinzena do mês de fevereiro até a primeira quinzena de março, ou é a época mais indicada para a aplicação de maturadores químicos. Os maturadores mais utilizados são o sulfometuron methyl o glyphosate o ethyltrinexapac (moddus) além de outros como a hidrazida maleica, o paraquat, o imazapyr, o fluazifop-butil e dentre estes o ácido giberélico, atuam induzindo a maturação, elevando os níveis de sacarose, além de garantirem o fornecimento de potássio, no qual este é um elemento considerado fundamental para a cultura (APTA, 2005).

Segundo Resende et. al. (2000) citado por Viana et. al. (2008) o moddus, cujo ingrediente ativo é o ethyl-trinexapac, é um fitoregulador que se, aplicado corretamente em época adequada, provoca o acúmulo de sacarose nos colmos, ajudando o planejamento e a maximização de melhor aproveitamento da cultura da cana-de-açúcar. O ethyl-trinexapac atua no metabolismo da cana-de-açúcar reduzindo a produção de ácido giberélico, afeta e alarga as paredes celulares, facilitando a acumulação de açúcares.

Segundo Leite et al. (2009), estudando a qualidade tecnológica, produtividade e margem de contribuição agrícola da cana-de-açúcar em função da aplicação de reguladores vegetais no início da safra, concluíram que os maturadores, de forma geral, propiciaram melhoria na qualidade tecnológica da matéria-prima, com reflexo positivo na produtividade

de açúcar e na margem de contribuição agrícola. Os maturadores KNO_3 + Boro, ethephon e ethyl-trinexapac, sob condição climática desfavorável ao processo de maturação natural (safra 2004), permitiram antecipar a colheita em 5, 8 e 25 dias, respectivamente, em relação ao controle. Na safra subsequente, sob condição climática favorável ao processo de maturação natural, os maturadores pouco anteciparam o corte da matéria-prima em comparação à testemunha.

Segundo Viana (2007), em estudo sobre maturadores químicos na cana-de-açúcar (*Saccharum spp*) aplicados em final de safra, constatou que a aplicação de maturadores químicos promoveu um incremento significativo sobre as características tecnológicas da planta ao longo das épocas de colheitas avaliadas, tendo um destaque para o glyphosate 0,4 L de p.c.L/ha, Sulfometuron-metil 20 g./ha.

Para indução artificial da maturação, o glyphosate paralisa o crescimento da altura e modifica a partição dos fotoassimilados, deslocando para o acúmulo de sacarose. O modo de ação desse maturador (utilização de dosagens reduzidas) segundo Duke et al.,(2003) é a inibição da via metabólica do ácido chiquímico, fundamental para a produção de aminoácidos aromáticos, bem como a de compostos secundários.

Efetivamente, em cana-de-açúcar, o glyphosate foi antecedido como maturador, quando aplicado em baixas doses, pelo uso do glifosine. A maior atividade do glyphosate em relação ao glifosine ocorre em função da maior facilidade de inserção no sítio de ação que se localiza entre as duas unidades que compõem a enzima EPSPs. A enzima EPSPs (5-enolpiruvilchiquimato 3-fosfato sintase, E.C. 2.5.1.19) atua na rota de síntese dos aminoácidos aromáticos e do ácido chiquímico (TAIZ e ZEIGER, 2004; RIPPERT et. al., 2004; OSSIPOV et. al., 2003; TANNER et. al., 2003; WILDERMUTH et. al., 2001; BUCHANAN et. al., 2000; GUILLET et al., 2000; MAUCHI-MANI e SLUSARENKO, 1996 e MOUSDALE e COGGINS, 1991).

O glyphosate é o único composto disponível comercialmente no Brasil que atua na enzima EPSPs. Trata-se de um herbicida sistêmico, não seletivo e de amplo espectro, com translocação via simplasto e com absorção facilitada por proteínas transportadoras de grupos fosfato, que estão presentes na membrana. A enzima EPSPs é codificada no núcleo e desempenha sua função no cloroplasto (STAUFFER et al., 2001), catalisando a ligação dos compostos chiquimato-3-fosfato e fosfoenolpiruvato produzindo o enolpiruvilchiquimato-3-fosfato e fosfato inorgânico (PETERSON et al., 1996). Segundo Hess (1993), o glyphosate é um inibidor não competitivo e competitivo, respectivamente, com os dois substratos. A

inibição da EPSPs leva ao acúmulo de altos níveis de chiquimato nos vacúolos o que é exacerbado pela perda de controle de realimentação e pelo fluxo desregulado de carbono na rota. Segundo as informações apresentadas por Kruse et al. (2000), aproximadamente 35% da massa seca de plantas é representada por derivados da via do chiquimato e 20% do carbono fixado pela fotossíntese segue por essa rota metabólica.

A rota do ácido chiquímico está envolvida na produção de muitos compostos pertencentes ao metabolismo secundário das plantas, relacionados, principalmente, ao crescimento, aos efeitos alelopáticos além da tolerância a pragas e a doenças, destacando-se o ácido indol acético, a lignina, os flavonóides, os taninos, os carotenóides, o ácido abscísico e o ácido salicílico. Dentre os compostos mencionados, destacam-se os carotenóides, o ácido abscísico e o ácido salicílico. O glyphosate inibe a síntese de triptofano, tirosina e fenilalanina (aminoácidos de cadeia aromática), sendo o primeiro, precursor da síntese de ácido indol acético (AIA), um regulador vegetal. Trabalhos relatam o glyphosate como alternativa técnica e econômica que permite flexibilizar o período de corte e manejar o comportamento das variedades. Segundo resultados obtidos, observa-se melhoria da qualidade da matéria-prima para a indústria, paralisação do florescimento (redução da chochamento), otimização do potencial de maturação das variedades e maximização da margem de contribuição agrícola e industrial. Na literatura, freqüentemente, encontramos resultados demonstrando que a aplicação de glyphosate tem promovido incrementos na pol cana, redução do chochamento e no teor de fibra, menor perda de volume de caldo, redução no número médio de entrenós por colmo (GALLI, 1993; CASTRO et al., 2002).

Castro (1992) causa inibição da fotossíntese, síntese de fenóis e de ácidos nucléicos, diminui a respiração e estimula a produção de etileno. Após a absorção do glifosato pela planta, ocorre um bloqueio no ciclo do ácido chiquímico devido ao seu potente efeito como inibidor competitivo da enzima sintetase do ácido 5-enolpirúvico shiquímico-3-fosfato (EPSP). Apesar de haver diminuição na velocidade da reação catalisada por esta enzima, seu efeito é reversível com a utilização de baixas dosagens (MUTTON 1983).

Galdiano (2008), estudando a qualidade de cana-de-açúcar submetida à aplicação de maturadores em final de safra, constatou que, de um modo geral, os maturadores utilizados não afetaram as características tecnológicas da matéria-prima, mas aos 45 dias após aplicação, os maturadores em mistura (etil-trinexapac + glyphosate, etil-trinexapac + sulfometuron metil e sulfometuron metil + glyphosate) resultaram em tendência de melhores qualidades do que a testemunha.

Leite (2005) relatou que maturadores da classe dos inibidores e reguladores vegetais não afetaram a rebrota da soqueira, contudo, o glyphosate proporcionou o menor número de brotos.

Segundo Romero et al. (2000) doses elevadas de glyphosate, superiores a $0,43 \text{ L ha}^{-1}$, podem causar, retardamento do processo de brotação e crescimento do canavial no ciclo seguinte, além de causar amarelecimento severo e dessecar rapidamente a planta, entretanto, os autores recomendem esta dose para emprego em cana-soca que logo após a colheita será renovada.

Pesquisas realizadas têm relatado o produto químico sulfometurom - methyl (SM), grupo químico sulfoniluréia, quanto ao potencial efeito maturador em variedades de cana-de-açúcar, não havendo prejuízos à produção de colmos e influência sobre as características agrônômicas da cultura. Os resultados obtidos indicam consistência no incremento na pol cana, brix e redução do índice de isoporização (OLIVEIRA, 1992; PONTIN, 1995; LEITE, 2005; CAPUTO et al., 2007).

O sulfometuron methyl, quando aplicado em diferentes variedades de cana-de-açúcar, possibilitou melhoria da qualidade tecnológica da cana, ou seja, determinou resposta significativa com relação a ganhos de pol, aumentos da pureza e redução no teor de ácidos orgânicos do caldo, e maior possibilidade de se produzir açúcar de melhor qualidade (Fernandes et al., 2002). Os ácidos orgânicos e outros constituintes indesejáveis como polissacarídeos (amido), são responsáveis por aumentar a viscosidade de massas e méis e são precursores da formação de cores, como por exemplo, a relação aminoácidos e açúcares redutores, e diminuem a esgotabilidade do melaço devido à relação açúcares redutores e cinzas.

Fernandes, et. al (2002) estudaram os efeitos da aplicação de 20 g ha^{-1} de sulfometuron-methyl nas cultivares SP80-1816, SP80-1842 e SP81-3250. O experimento foi realizado na Usina Açucareira Ester em Cosmópolis SP. Os autores concluíram que as três variedades responderam significativamente, com ganho de pol e aumento da pureza do caldo. Concluíram ainda que o maturador conduz a melhoria da qualidade tecnológica da cana, reduzindo o teor de ácidos orgânicos do caldo e uma maior possibilidade de se produzir açúcar de melhor qualidade.

O efeito da aplicação do sulfometuron-methyl e ethephon em cana-de-açúcar, na cultivar SP70-1143, foi avaliado por Oliveira et al. (1993) em um Podzólico Vermelho-Amarelo na região de Piracicaba onde os autores concluíram que o sulfometuron-methyl

induziu maior brotação lateral e reduziu mais intensamente o índice de isoporização em relação ao ethephon. Os maturadores também induziram um aumento de pelo menos 0,9 no Brix e 0,89 na Pol% cana, antecipando em 21 dias a possibilidade de corte, não afetando o desenvolvimento das soqueiras remanescentes. Também houve redução de açúcares redutores de 50 a 65%, mantendo-os sempre abaixo dos limites máximos.

O sulfometuron-methyl na dosagem de 15 g ha⁻¹ e o ethephon 480 g ha⁻¹ segundo Castro, et. al. (1996) causa restrição no desenvolvimento de 0,2 a 1,9 dos entrenós dos colmos da cana-de-açúcar SP70-1143 os autores concluíram que os maturadores reduziram o índice de isoporização de 50 a 60% com relação ao controle e incrementaram o Brix em pelo menos 0,9% e a Pol% cana em 1,12%, ocorrendo uma antecipação de 21 dias na maturação.

4.6. Importância das variáveis tecnológicas na qualidade da matéria prima da cana-de-açúcar.

A eficiência do processo industrial de recuperação do açúcar depende da qualidade da matéria-prima entregue na unidade industrial. Sabe-se que 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. A qualidade pode ser conceituada como 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. Na conceituação motivadora, a matéria-prima deve apresentar 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 na 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).

Em experimento realizado com objetivo de analisar diferentes métodos de avaliação da deterioração em pós-colheita da matéria-prima, Tavares (1997) concluiu que os tratamentos com ethyl-trinexapac e glifosato apresentaram caldos ligeiramente mais ácidos que a testemunha e o ethephon.

Neste contexto, de acordo com Mutton et al., (1988) torna-se importante o manejo da cultura no campo, através da avaliação do ponto ideal de maturação bem como o planejamento global, envolvendo as operações de colheita e transporte; o acompanhamento das perdas de sacarose da cana-de-açúcar, após o corte, por ação das invertases presentes na própria planta.

5. MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos em 2 safras 2008 e 2009 na fazenda Santo Antonio Ubasa, pertencente à usina Cosan S/A Raízen, unidade da Barra, localizada no município de Igarapu do Tietê, Estado de São Paulo, apresenta as seguintes coordenadas geográficas: latitude de 22° 33' 18''S e longitude 48° 31' 51''W numa altitude de 509 m. A área apresenta um ambiente de produção A, topografia semiplana e o solo da área é um Latossolo Vermelho Férrico Eutrofico (EMBRAPA, 1999). O clima predominante da região é o Aw (Köppen), com clima seco definido, temperatura média anual de 21,6° C, umidade relativa média de 70 %, com extremos de 77 % em fevereiro e 59 % em agosto. A média pluviométrica anual é próxima de 1.344 mm.

O plantio da cana-de-açúcar na área ocorreu em cana de ano e meio, no plantio foi realizada uma aplicação de 2 ton. ha⁻¹ de calcário e adubação com 600kg ha⁻¹ NPK 10-25-25 conforme análise realizada na área e aplicação de inseticida Evidence na dosagem de 1,2 l. ha⁻¹. Com relação à adubação de soqueira, foram aplicados 322 kg ha⁻¹ da fórmula 33-00-00 mais 150 m³ ha⁻¹ de vinhaça e, quanto aos herbicidas, foram utilizados o Boral (1,5 L p.c. ha⁻¹) e o 2,4-D (1,0 L p.c. ha⁻¹). O experimento foi instalado em 16 de março de 2008 em cana planta e durante a safra 2009 em cana soca, a aplicação de maturadores químicos ocorreu no início das safras agrícolas.

5.1 Tratamentos e delineamento experimental

A área foi dividida em 3 blocos (repetições), com parcelas subdivididas (tratamentos aplicados, variedades e épocas de amostragem). Cada parcela foi formada de 7 linhas espaçadas de 1,40 m entre si, por 10 m de comprimento. As linhas laterais foram

utilizadas como bordadura, sendo então as amostras colhidas das 5 linhas centrais com área útil de 70 m².

Os tratamentos foram constituídos por 4 variedades SP80-3280, SP80- 1842, RB 85-5156, RB 85-5453. Os sub-tratamentos foram constituídos pela aplicação dos seguintes produtos: Para melhor visualização os mesmos encontram-se descritos na quadro 1.

TRAT.	PRODUTO COMERCIAL	INGREDIENTE ATIVO	DOSE (L ou g p.c./ha)
1	Testemunha	-	-
2	Ethrel, 720 g de i.a./L + Roundup SC, 480 g de i.a./L	Etephon + glyphosate	0,34 + 0,15
3	Curavial, 750 g de i.a./kg + Roundup SC, 480 g de i.a./L	sulfometuron-methyl + glyphosate	20 + 0,15
4	Roundup SC, 480 g de i.a./L	glyphosate	0,35
5	MTD + Roundup SC, 480 g de i.a./L	Compostos de radicais carboxílicos orgânicos + glyphosate	1,0 + 0,15

Quadro 1. Doses utilizadas para a composição dos sub-tratamentos

Os sub-subtratamentos foram constituídos por 4 épocas de amostragens aos 0,15, 30 e 45 dias após aplicação do maturador (DAA), os períodos de coletas foram de março a junho dos anos de 2008 e 2009.

A aplicação dos maturadores químicos foi realizada seguindo o calendário de aplicação de cada produto utilizado, no ano de 2008, 2009, utilizando-se pulverizador com CO₂ pressurizado, com uma barra de 6 m de comprimento, em forma de T, com 6 pontas AXI 11002 jato plano espaçados em 0,5 m, possibilitando a aplicação simultânea em duas linhas. A barra foi colocada horizontalmente apoiada sobre outras duas barras verticais que mantinham a barra pulverizadora a ± 50 cm acima do nível da cultura. A pressão utilizada foi de 40 libras/pol² com um volume de calda .

A aplicação iniciou – se as 08:00 horas e terminou às 11:00 horas nas 2 safras, período em que se, observou pouca ocorrência de ventos, com a temperatura ao redor de 25 a 30°C e a umidade relativa entre 60-80%.

O delineamento experimental utilizado foi o em blocos casualizados em esquema de parcelas subdivididas, com 3 repetições, sendo as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A análise estatística foi feita no SISVAR, analisando os dados coletados para a análise tecnológica da cana-de-açúcar na forma de parcelas subdivididas. E para os dados finais de colheita como tonelada de cana por hectare, tonelada de açúcar por hectare, os dados foram avaliados na forma de parcela subdivididas, conforme (BANZATO e KRONKA 2006).

5.2. Características das variedades de cana-de-açúcar

As variedades utilizadas a SP80-3280, SP80- 1842, RB 85-5156, RB 85-5453 de cana de açúcar.

Foi utilizada a variedade de cana-de-açúcar RB855453 (maturação precoce), que caracteriza-se por apresentar média produtividade de colmos, altíssimo teor de sacarose com alta precocidade de maturação, média exigência em fertilidade de solos, com boa brotação de soqueira e bom perfilhamento, touceiras eretas, florescimento intenso e chochamento médio (Universidade Federal de São Carlos, 1998).

A variedade SP80-3280 destaca-se pelo alto teor de sacarose e produtividade em soqueira; o seu perfilhamento é intermediário e o fechamento das entrelinhas é bom, devido ao crescimento inicial vigoroso; floresce, no entanto apresenta pouca isoporização; seu teor de fibra é alto, o tombamento é regular e a exigência em fertilidade do solo é média; tem boa brotação de soqueira; apresenta sensibilidade média a herbicidas e resistência ao carvão, mosaico e ferrugem e é tolerante à escaldadura; não tem mostrado sintomas da síndrome do amarelecimento; apresenta suscetibilidade à broca.

A variedade SP80-1842 se destaca pela maturação precoce, boa produção agrícola de textura média, excelente produção industrial. Apresenta excelente brotação de soqueira, porém, por apresentar sensibilidade a escaldadura em solos secos, poderá ocorrer problemas de brotação.

A variedade RB 85-5156 tem seu destaque por ser super precoce, elevado retorno econômico no mês de abril em qualquer tipo de solo, com boa resposta a maturadores, boa

produtividade agrícola, mesmo em ambientes restritivos de produção, especialmente nas socas. Excelente capacidade de brotação em soqueiras e resistência à seca.

5.3. Coleta e preparo de amostras de colmos para análise

Aos 0,15,30 e 45 dias após a aplicação realizou-se a coleta manual dos colmos em uma linha de 1 metro linear na linha de plantio que foi destinada a mensuração da touceira, os quais foram despontados na altura da gema apical (ponto de quebra) e levados ao Laboratório de Pagamento de Cana da usina Cosan, no município de Barra Bonita - SP. O processamento foi realizado segundo a metodologia do Sistema de Pagamento de Cana pelo Teor de Sacarose (PCTS). Após a desintegração e homogeneização dos colmos, uma alíquota de 500 g foi submetida à prensa hidráulica, de acordo com o método de Tanimoto (1964), resultando no caldo extraído, que foi utilizado para as determinações químico-tecnológicas conforme (CONSECANA,2006).

5.4. Análises Laboratoriais

5.4.1. Determinações e cálculos químico-tecnológicos

Pol cana

A Pol (PCC) representa a porcentagem aparente de sacarose contida numa solução de açúcares. Para o caldo de cana madura o teor de glicose e frutose é geralmente baixo, menor do que 0,5%, comparado ao teor de sacarose, que pode estar acima de 16 %, na média da safra, fazendo com que seu valor se aproxime bastante do teor real de sacarose, sendo normalmente aceito como tal. A sacarose, um dissacarídeo, é o principal parâmetro de qualidade tecnológica da cana-de-açúcar; refere-se ao açúcar diretamente cristalizável no processo de fabricação (FERNANDES, 2003).

- a) Pol% cana (PC): foi calculada através da seguinte expressão: $PC = S \times (1 - 0,01 F) \times C$, onde:
- S = Pol do Caldo extraído
- F = Fibra industrial % cana

C = fator de transformação da pol do caldo extraído em pol do caldo absoluto.

A pol do caldo (S) (teor de sacarose aparente por cento, em peso, de caldo) é calculada pela equação seguinte: $S = LPb (0,2605 - 0,0009882 \times B)$

A transformação da leitura sacarimétrica com a mistura clarificante, à base de alumínio, para a leitura equivalente em subacetato de chumbo ou (octapol), será feita pela equação:

$LPb = 1,00621 \times LAI + 0,05117$, onde:

LPb = leitura sacarimétrica equivalente a de subacetato de chumbo;

LAI = leitura sacarimétrica obtida com a mistura clarificante à base de alumínio.

Assim sendo, a equação completa para o cálculo da pol da cana (S) passa a ser a seguinte:

$S = (1,00621 \times LAI + 0,05117) \times (0,2605 - 0,0009882 \times B)$, onde :

B = Brix do caldo

Brix% caldo

b) Brix% caldo: determinado por refratometria a 20°C (SCHENEIDER, 1979).

Açúcares redutores (AR)

Os açúcares redutores (AR) referem-se ao termo utilizado para designar os açúcares (monossacarídeos), glicose e frutose, principalmente. Os açúcares redutores são produtos precursores de cor no processo industrial, isto é, participam de reações que aumentam a cor do açúcar, depreciando a qualidade do produto. Durante a maturação da cana-de-açúcar, à medida que o teor de sacarose se eleva os açúcares redutores decrescem de aproximadamente 2,0% para valores abaixo de 0,5%, entre março/abril e setembro/outubro no Hemisfério Sul, podendo chegar a 0,2%. Esse comportamento torna importante a análise do teor de açúcares redutores para acompanhamento e julgamento da maturação, principalmente nos primeiros meses de safra (FERNANDES, 2003).

c) Açúcares Redutores % cana (AR): determinado pela Técnica de Somogy, adaptado por Nelson (1944).

Pureza aparente

A pureza reflete a porcentagem de sacarose contida nos sólidos solúveis, sendo denominada “pureza real”, entretanto quando esta determinação é realizada numa solução açucarada impura, diz-se “pureza aparente”. A pureza expressa quantos por cento dos sólidos solúveis (°Brix) são representados pela sacarose (pol) (FERNANDES, 2003).

- d) Pureza aparente da cana (%): o coeficiente de pureza aparente da cana, segundo Fernandes (2003), foi calculado pela relação:

$$\text{Pureza aparente \% da cana} = \frac{\text{Pol\% cana}}{\text{Brix\% cana}} \times 100$$

Fibra da cana

A fibra é a matéria insolúvel em água contida na cana. No colmo de cana, as fibras do parênquima são de estrutura mais frágil e fina, e formam as células isodiamétricas de estocagem do caldo de alto teor de sacarose (FERNANDES, 2003). No sistema de pagamento de cana pelo teor de sacarose (PCTS) a fibra é estimada em função do peso de bagaço úmido da prensa. Determinada pelo método da prensa hidráulica, conforme determinado no Ato 13/83, de 21/04/1983 – IAA, citado por Mutton (1984) e atualizações semestrais do CONSECANA. $F = 0,08 * PBU + 0,876$, onde F é a Fibra cana e PBU refere-se ao peso do bagaço úmido da prensa, em gramas.

- e) Fibra % cana: determinado segundo Fernandes (2003).

Umidade % cana

- f) Umidade % cana: foi determinada por intermédio da pesagem do bolo úmido que, colocado em sacos de papel seco, descontando a tara, foi levado para uma estufa a 65⁰C, por 48 horas, para secagem, ate o peso constante. A seguir, pesou –se novamente, descontando a tara. A umidade foi calculada da seguinte forma:

$$U\% = \frac{(P_{mu} - P_{ms})}{P_{mu}} \times 100$$

U%= umidade em porcentagem

P_{mu}= peso da massa úmida já descontada o peso do saco

Pms= peso da massa seca já descontado o peso do saco

Açúcar teórico recuperável (ATR)

O açúcar teórico recuperável (ATR) constitui um dos parâmetros do sistema de pagamento de cana implantado em São Paulo a partir da safra de 1998/99, e reflete o resultado da diferença entre o ART (açúcares redutores totais) da cana e as perdas na lavagem de cana, no bagaço final, na torta do filtro ou prensa e as “indeterminadas”, considerando a eficiência média padrão, ou seja, representa a quantidade de açúcares (na forma de açúcares invertidos ou ART) que são recuperados na usina assumindo perdas de 12% na lavagem de cana, extração (perda de pol no bagaço final), torta dos filtros ou prensas e as “indeterminadas” (FERNANDES, 2003).

- g) Açúcar teórico recuperável - ATR (kg t colmos): calculado pelo SPCTS atual, aprovado pelo Consecana (2006).

Análise de produtividade

A condição pré-colheita onde a produtividade de cana e de açúcar foi medida por TCH – toneladas de colmos por hectare e TAH – tonelada de açúcar por hectare, que foi obtida pelo produto entre a produtividade de colmos (TCH) e o Pol % cana-de-açúcar.

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1. Acompanhamento da eficiência dos tratamentos aplicados na safra 2008 cana planta, nas análises tecnológicas em diferentes variedades de cana-de-açúcar.

Na análise de maturação da cana-de-açúcar devemos observar alguns índices de maturação como, Brix, Pol, açúcares redutores, pois eles revelam o grau de maturação e a eficácia do maturador sobre as diversas variedades de cana-de-açúcar, utilizadas neste ensaio. Conforme demonstrados na tabela 1, vemos que houve diferença significativa e interação entre os fatores estudados na análise de variância das variáveis tecnológicas de Brix cana, Pol cana, açúcares redutores e açúcares redutores totais, avaliadas durante a safra 2008 nas diversas variedades de cana-de-açúcar, quando usamos diferentes maturadores químicos.

Tabela 1. Análise de variância de parâmetros tecnológicos e produtividade agrícola de quatro variedades de cana-de-açúcar em do uso de maturadores químicos e de épocas de colheita. Igarapé do Tiete (SP). Safra 2008.

Causas de variação	Brix Cana (%)	Pol Cana (%)	Açúcares redutores Caldo (%)	ART (%)
Variedades (V)				
SP80-3280	13.64 C	10.95 B	0.76 A	12.29 B
RB85 5156	14.52 AB	11.96 A	0.70 AB	13.30 A
RB85 5453	14.61 A	12.19 A	0.67 B	13.51 A
SP80-1842	14.01 BC	11.53 AB	0.69 B	12.83 AB
DMS Tukey (5%)	0.50	0.70	0.06	0.67
F (V)	18.86*	14.22*	20.03*	15.15*
Maturadores (M)				
Testemunha	13.50 C	10.78 C	0.77 A	12.12 C
Etephon 0,34 L/ha⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ha⁻¹	14.90 A	12.44 A	0.67 B	13.76 A
sulfometuron-methy 0,02 Kg/ha⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ha⁻¹	14.47 B	11.97 AB	0.69 B	13.29 AB
glyphosate 0,35 L/ha⁻¹	14.22 B	11.64 B	0.71 B	12.96 BC
(C.C) 1,0 L/ha⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ha⁻¹	14.29 B	11.82 AB	0.68 B	13.13 B
DMS Tukey (5%)	0.40	0.48	0.04	0.47
F (M)	20.64**	20.58**	10.35**	21.08**
Épocas (E)				
0 DAA	12.90 D	10.02 C	0.83 A	11.39 D
15 DAA	14.01 C	11.36 B	0.73 B	12.70 C
30 DAA	14.62 B	12.23 AB	0.65 C	13.53 B
45 DAA	15.24 A	12.96 A	0.61 C	14.26 A
DMS Tukey (5%)	0.22	0.24	0.02	0.24
F (E)	349**	464**	7.92**	455**
V x M	2.25*	1.93 *	1.05 ns	2.02 ns
V x E	3.31**	5.05 **	4.13 **	4.92**
M x E	14.34**	18.84 **	11.78 **	18.50**
V x M x E	2.10**	2.15 **	1.45 *	2.20**

Letras maiúsculas comparam médias na vertical

Letras iguais não diferem entre si pelo Teste de Tukey, dentro do mesmo fator (P= 0,05, P=0,01), ns = não significativo.

Como esperado na tabela 2, observou-se uma interação significativa nos resultados apresentados para análise tecnológica de fibra cana, pureza, umidade cana e ATR kg/ha, nas diferentes variedades utilizadas, em uso de maturadores químicos e de diferentes épocas de colheita.

Tabela 2. Análise de variância de parâmetros tecnológicos e produtividade agrícola de quatro variedades de cana-de-açúcar em do uso de maturadores químicos e de épocas de colheita. Igarapé do Tiete (SP). Safra 2008.

Causas de variação	Fibra Cana (%)	Pureza (%)	Umidade Cana (%)	ATR kg/ há
Variedades (V)				
SP80-3280	11.60 B	80.08 B	74.75 A	111.27 B
RB85 5156	11.30 C	82.11 AB	74.17AB	120.37 A
RB85 5453	11.70 B	83.10 A	73.68BC	122.27 A
SP80-1842	12.49 A	82.01 AB	73.49 C	116.17 AB
DMS Tukey (5%)	0.23	2.21	0.67	6.14
F (V)	109*	7.78 *	16.54*	15.15*
Maturadores (M)				
Testemunha	11.64 B	79.50 B	74.85 A	109.76 C
Etephon 0,34 L/ha⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ha⁻¹	12.01 A	83.04 A	73.07 C	124.60 A
sulfometuron-methy 0,02 Kg/ha⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ha⁻¹	11.76 AB	82.43 A	73.76 B	120.32 AB
glyphosate 0,35 L/ha⁻¹	11.68 B	81.72 A	74.08 B	117.36 BC
(C.C) 1,0 L/ha⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ha⁻¹	11.69 B	82.63 A	74.01 B	118.87 BC
DMS Tukey (5%)	0.31	1.66	0.55	4.28
F (M)	6.06*	9.75 **	18.32**	21.08**
Épocas (E)				
O DAA	11.37 C	77.56 D	75.71 A	103.14 D
15 DAA	11.64 B	81.01 C	74.34 B	114.95 C
30 DAA	11.96 A	83.57 B	73.41 C	122.52 B
45 DAA	12.17 A	84.95 A	72.58 D	129.09 A
DMS Tukey (5%)	0.22	0.85	0.31	2.17
F (E)	38.55*	256 **	309**	455**
V x M	1.97 *	1.01 ns	2.33 **	2.02 *
V x E	5.89**	3.59 **	6.97 **	4.92 **
M x E	3.33**	12.44 **	11.25 **	18.50 **
V x M x E	1.38*	1.53 *	1.70 **	2.20**

Letras maiúsculas comparam médias na vertical

Letras iguais não diferem entre si pelo Teste de Tukey, dentro do mesmo fator (P= 0,05, P=0,01), ns = não significativo.

Diante disto observa-se que nos resultados apresentados na Tabelas 3, os valores médios de Brix cana (%), durante a safra 2008 mostraram que houve diferentes respostas das variedades de cana-de-açúcar quando utilizados as misturas de maturadores químicos, sendo que as variedades SP80-1842, RB85 5453, RB855156, mostraram as melhores medias quando tratadas com maturadores, e evidenciaram efeitos significativos quando comparados com a testemunha, porém a variedade SP80-3280 não apresentou efeitos significativos, quando tratadas com as diferentes misturas de maturadores. Nestes resultados, verificou-se que houve um aumento do Brix quando comparado com a

testemunha de 14%, 12%, 11% nas variedades SP80-1842, RB85 5453, RB85 5156 respectivamente, e a mistura de Etephon 0,34 L/ha⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha⁻¹ apresentou os melhores resultados em todas as variedades utilizadas no início de safra, seguidas das misturas de maturadores, sulfometuron-methy 0,02 Kg/ha⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha⁻¹, quando comparado com a testemunha. Este resultado é compatível com os observados por Romero et al.(2003), onde o glyphosate e sulfometuron-methyl induziu aumento de sacarose em todas as secções do colmo da cana de açúcar.

Tabela 3. Desdobramento da interação na variável tecnológica Brix cana (%) nas diferentes variedades de cana-de-açúcar, quando tratadas com diferentes misturas de maturadores químicos, Igaracú do Tiete (SP). Safra 2008

Tratamentos	Brix cana (%)			
	SP80-3280	RB85 5156	RB85 5453	SP80-1842
Testemunha	13.25 A	13.81 D	13.74 C	13.18 C
Etephon 0,34 L/ha ⁻¹ + glifosato 0,15 L/ ha ⁻¹	13.70 A	15.33 A	15.55 A	15.01 A
sulfometuron-methy 0,02 Kg/ha ⁻¹ glyphosate 0,15 L/ ha ⁻¹	13.52 A	14.71 B	15.21 AB	14.42 AB
glyphosate 0,35 L/ ha ⁻¹	13.87 A	14.39 C	14.92 B	13.72 BC
Compostos de radicais carboxílicos orgânicos (C.C) 1,0 L/ ha ⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha ⁻¹	13.80 A	14.64 B	14.59 BC	14.13 B
	Teste F (V) = 1.22 ns	5.90**	10.57**	9.72**

Letras maiúsculas comparam médias na vertical

Letras iguais não diferem entre si pelo Teste de Tukey, dentro do mesmo fator (P= 0,05, P=0,01), ns = não significativo

O Brix é o teor de sólidos solúveis em uma solução, e nos resultados apresentados na Tabela 4 houve um incremento significativo de açúcares no decorrer do tempo, para todos os tratamentos utilizados, tendo como destaque à mistura de maturadores, Etephon 0,34 L/ha⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha⁻¹, com os valores médios de Brix de 16%, seguidos do tratamento com sulfometuron-methy 0,02 Kg/ha⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha⁻¹, com valores médio de Brix de 11%, quando comparadas com a testemunha aos 45 dias após a aplicação(daa). Ainda podemos observar que aos 30 (daa) os produtos que se destacaram foram: Etephon 0,34 L/ha⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha⁻¹, com os valores médios de Brix de 15,54 seguidos do tratamento com sulfometuron-methy 0,02 Kg/ha⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha⁻¹, com valores médios de Brix de 15,05, mostrando um acréscimo nos valores do Brix de 15(%),12(%) respectivamente, quando comparado com a testemunha. Resultados contrários foram observados por Viana (2007) em final de safra onde os valores de brix cana (%) não apresentaram efeito significativo pelo uso dos maturadores, independente das

épocas de amostragens realizadas, pois a cana já tinha atingido seu estágio fisiológico de máxima maturação.

Tabela 4. Desdobramento da interação na variável tecnológica Brix cana (%) observados nos tratamentos com maturadores químicos, em diferentes épocas de amostragens (0,15,30,45 dias após a aplicação), Igarapé do Tiete, SP. Safra-2008.

Tratamentos	Brix cana (%)				
	0 (daa)	15 (daa)	30 (daa)	45 (daa)	
Testemunha	11.79 B	13.10 C	13.50 C	14.22 C	
Etephon 0,34 L/ha⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha⁻¹	13.13AB	14.36 AB	15.54 A	16.55 A	
Sulfometuron-methy 0,02 Kg/ha⁻¹ glyphosate 0,15 L/ ha⁻¹	12.95AB	14.10 B	15.05 AB	15.76 B	
Glyphosate 0,35 L/ ha⁻¹	13.40 A	14.40 AB	14.87 B	-	
(C.C) 1,0 L/ ha⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha⁻¹	13.56 A	14.76 A	14.54 B	-	
	Teste F (E) = 18.05**		13.92**	16.64**	35.84**

Letras maiúsculas comparam médias na vertical

Letras iguais não diferem entre si pelo Teste de Tukey, dentro do mesmo fator (P= 0,05, P=0,01) ;

(daa) dias após aplicação

Na tabela 5 houve um acréscimo nos valores de Brix cana (%) no decorrer do tempo, nas diversas variedades usadas no ensaio, isto pode ocorrer devido a dois fatores envolvidos, cana atingir o seu estágio fisiológico de maturação e o uso dos maturadores químicos que tem como objetivo a manutenção e a antecipação do ganho de sacarose segundo Galli (1993).

Tabela 5. Desdobramento da interação na variável tecnológica a Brix cana (%) observados em diferentes variedades de cana-de-açúcar no início de safra em varias épocas de amostragens (0,15,30,45 dias após a aplicação), Igarapé do Tiete, SP.Safra- 2008.

Variedades	Brix cana (%)			
	0 daa	15 daa	30 daa	45 daa
SP80-3280	12.65 BC	13.47 B	14.02 C	14.40 C
RB85 5156	13.20 A	14.35 A	14.95 A	15.52 AB
RB85 5453	13.01 AB	14.42 A	15.09 A	15.86 A
SP80-1842	12.74 B	13.78 B	14.41 B	15.17 B
Teste F (E) =	7.36**	24.08**	28.59**	30.10**

Letras maiúsculas comparam médias na vertical

Letras iguais não diferem entre si pelo Teste de Tukey, dentro do mesmo fator (P= 0,05, P=0,01);

(daa) dias após aplicação

Conforme descrito no Manual do Consecana (2006), vemos que o Pol é uma variável que mede a porcentagem de sacarose obtida em uma solução açucarada. Assim podemos verificar na tabela 6, que mostram os resultados obtidos no ensaio, realizado na usina da Barra que houve um aumento significativo nos valores do Pol cana (%) nas diferentes variedades utilizadas, quando tratadas com as varias misturas de maturadores químicos. Tendo como destaque as seguintes misturas de maturadores químicos: Etephon

0,34 L/ha⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha⁻¹ que apresentou os melhores resultados para a variável analisada, seguidas das misturas de maturadores, sulfometuron-methy 0,02 Kg/ha⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha⁻¹, quando comparado com a testemunha. Os valores observados na tabela abaixo mostram que a variedade RB85 5453, apresentou as maiores medias de Pol cana (%) quando tratadas com Etephon 0,34 L/ha⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha⁻¹, com um incremento significativo de 20% de sacarose, seguida da variedade SP80-1842 com um aumento de 19% e a variedade RB85 5156 com um aumento de 15% de sacarose, quando comparado com a testemunha. Para indústria a cana é considerada madura, a partir do momento em que apresentar um teor mínimo de sacarose acima de 13% (SILVA, 1989).

Tabela 6. Desdobramento da interação na variável tecnológica Pol cana (%) nas diferentes variedades de cana-de-açúcar, quando tratadas com diferentes misturas de maturadores químicos, Igaracú do Tiete, SP. Safra - 2008

Tratamentos	Pol cana (%)				
	SP80-3280	RB85 5156	RB85 5453	SP80-1842	
Testemunha	10.36 A	11.12 C	11.06 D	10.56 C	
Etephon 0,34 L/ha ⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha ⁻¹	11.01 A	12.95 A	13.16 A	12.62 A	
sulfometuron-methy 0,02 Kg/ha ⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha ⁻¹	10.80 A	12.10 AB	12.89 B	12.09 AB	
glyphosate 0,35 L/ ha ⁻¹	11.17 A	11.75 BC	12.34 C	11.29 BC	
(C.C) 1,0 L/ha + glyphosate 0,15 L/há	11.24 A	12.07AB	12.32 C	11.65 B	
	Teste F (V) = 1.91 ns		6.26 **	9.52**	8.67**

Letras maiúsculas comparam médias na vertical

Letras iguais não diferem entre si pelo Teste de Tukey, dentro do mesmo fator (P= 0,05, P=0,01);

Para os valores da Pol cana (%) verificou – se um ganho significativo de sacarose, no decorrer do tempo que as amostragens eram realizadas, conforme observado na tabela 7 tendo como destaque o tratamento Etephon 0,34 L/ha⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha⁻¹, com um ganho de 16% , quando comparado com a testemunha aos 45 daa, isto se deve ao uso dos maturadores químicos aplicados durante a safra 2008. Logo podemos ver que durante a amostragem realizada aos 30 daa houve um incremento em todos os tratamentos utilizados, sendo Etephon 0,34 L/ha⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha⁻¹ que mostrou as maiores medias apresentadas com 22% de aumento, seguida pelos tratamentos sulfometuron-methy 0,02 Kg/ha⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha⁻¹ com 17%, glyphosate 0,15 L/ ha⁻¹ com 14% e Compostos de radicais carboxílicos orgânicos (C.C.) 1,0 L/ha + glyphosate 0,15 L/ ha⁻¹ com 11% de aumento de sacarose, quando comparado com a testemunha em aplicação aos 30 daa. Estes resultados corroboram com Nagumo (1993) que relatou em seu trabalho que a colheita deve ser realizada entre 30 a 60 dias, quando usamos estes produtos como maturadores,

Romero et al.(2003) e Oliveira et al. (1993) relataram que o glyphosate e sulfometuron-metil induz a um aumento de sacarose em todas as seções do colmos.

Tabela 7. Desdobramento da interação na variável tecnológica Pol cana (%) observados nos tratamentos com maturadores químicos, em diferentes épocas de amostragens (0,15,30,45 dias após a aplicação), Igaracú do Tiete, SP. Safra-2008.

Tratamentos	Pol cana (%)				
	0 daa	15 daa	30 daa	45 daa	
Testemunha	8.61 C	10.10 C	10.90 C	11.69 C	
Etephon 0,34 L/ha ⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha ⁻¹	10.13 BC	11.87 AB	13.34 A	14.41 A	
sulfometuron-methy 0,02 Kg/ha ⁻¹ glyphosate 0,15 L/ ha ⁻¹	10.13 BC	11.52 B	12.73AB	13.48 B	
glyphosate 0,35 L/ ha ⁻¹	10.72 AB	11.79 AB	12.40 BC	-	
(C.C) 1,0 L/ ha ⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha ⁻¹	10.94 A	12.38 A	12.14 BC	-	
	Teste F (E) =	25.63**	21.37**	19.08**	36.29**

Letras maiúsculas comparam médias na vertical

Letras iguais não diferem entre si pelo Teste de Tukey, dentro do mesmo fator (P= 0,05, P=0,01); (daa) dias após aplicação

Em relação ao comportamento das diversas variedades utilizadas tabela 8, podemos observar que houve um aumento dos valores de Pol cana% no decorrer do tempo, para todas as variedades utilizadas, sendo que as melhores medias foram apresentadas, pela variedade RB85 5453 seguidas pela variedade RB85 5156, isto ocorre devido o uso de maturadores químicos que podem melhorar as características tecnológicas da cana-de-açúcar. Guidi (1996), trabalhando com os maturadores ethephon na dosagem de 2,0L/ha e glyphosate 0,3 L.ha-1 na variedade SP70-1143 concluiu que os dois produtos anteciparam a maturação cerca de quatro semanas provocando aumentos significativos no brix, pol e ART% caldo.

Tabela 8. Desdobramento da interação na variável tecnológica Pol cana (%) observados em diferentes variedades de cana-de-açúcar no início de safra em varias épocas de amostragens (0,15,30,45 dias após a aplicação), Igaracú do Tiete, SP.Safra- 2008.

Variedades	Pol cana (%)				
	0 daa	15 daa	30 daa	45 daa	
SP80-3280	9.73 B	10.60 C	11.47 C	11.94 C	
RB85 5156	10.26 A	11.74 A	12.57 A	13.19 B	
RB85 5453	10.12 A	11.90 A	12.82 A	13.89 A	
SP80-1842	9.99 AB	11.22 B	12.07 B	12.84 BC	
	Teste F (V) =	4.71**	32.80**	33.77**	41.50**

Letras maiúsculas comparam médias na vertical

Letras iguais não diferem entre si pelo Teste de Tukey, dentro do mesmo fator (P= 0,05, P=0,01); (daa) dias após aplicação

Conforme descrito no manual do Coopersucar,(1987), podemos dizer que os açucares redutores são constituídos principalmente por glicose e frutose, que são sintetizados nas folhas, e se translocam dia e noite a todas as partes da planta através do

floema, o aumento dos açúcares redutores na planta favorecem o crescimento da planta, afetando diretamente a sua pureza, refletindo em uma menor eficiência na recuperação da sacarose pela fábrica, enquanto sua redução favorece a maturação da cana-de-açúcar. Como vemos na tabela 9, que houve uma redução significativa nos valores médios de açúcares redutores nas diversas variedades, mostrando que a variedade RB85 5453 obteve uma redução de 17% nos valores médios de açúcares redutores, seguida pela variedade RB85 5156 e SP80-1842 com 16,5% de redução, quando comparado com a testemunha, enquanto a variedade SP80-3280 foi quem apresentou a menor redução nestes valores. Os tratamentos com misturas de maturadores, que obtiveram maiores redução nos níveis de açúcares redutores foram: Etephon 0,34 L/ha⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha⁻¹ e sulfometuron-methy 0,02 Kg/ha⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha⁻¹, seguidos pelos tratamentos Compostos de radicais carboxílicos orgânicos (C.C.) 1,0 L/ ha⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha⁻¹ e (Roundup) glifosato 0,35 L/ ha⁻¹. Isto deve ao fato que, a mistura de maturadores químicos aumentou o ganho de sacarose dentro de cada variedade favorecendo o acúmulo de sacarose na cana. Estes resultados concordam com Pontin,(1995) que relata que a maturação natural, em início de safra, pode ser deficiente, mesmo em variedades precoces. Neste contexto, o emprego de maturadores químicos destaca-se como uma ferramenta importante. São produtos aplicados com a finalidade de antecipar o processo de maturação, promover melhorias na qualidade da matéria-prima a ser processada, otimizar os resultados agro-industriais e econômicos e auxiliar no planejamento da safra, permitindo pois, o indispensável manejo da cultura em seu moderno sistema de produção.

Tabela 9 . Desdobramento da interação na variável tecnológica Açúcares redutores (%) nas diferentes variedades de cana-de-açúcar, quando tratadas com diferentes misturas de maturadores químicos, Igarapé do Tiete, SP. Safra - 2008

Tratamentos	Açúcares redutores (%)			
	SP80-3280	RB85 5156	RB85 5453	SP80- 1842
Testemunha	0.82 A	0.76 A	0.76 A	0.76 A
Etephon 0,34 L/ha ⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha ⁻¹	0.75 AB	0.64 B	0.63 B	0.64 B
sulfometuron-methy 0,02 Kg/ha ⁻¹ glyphosate 0,15 L/ ha ⁻¹	0.77 AB	0.71AB	0.63 B	0.65 B
glyphosate 0,35 L/ ha ⁻¹	0.75 AB	0.72 AB	0.69AB	0.68AB
(C.C) 1,0 L/ ha ⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha ⁻¹	0.72 B	0.70 AB	0.63 B	0.68AB
	Teste F (V) = 2.23*	3.47**	4.19**	3.14**

Letras maiúsculas comparam médias na vertical

Letras iguais não diferem entre si pelo Teste de Tukey, dentro do mesmo fator (P= 0,05, P=0,01);

Assim podemos verificar na tabela 10, que houve uma redução ao longo das amostragens dos níveis de açúcares redutores na planta, mostrando que, os tratamentos utilizados, obtiveram um bom resultado na antecipação da colheita da cana -de- açúcar, e a melhora da qualidade da matéria prima para indústria aumentando o ganho de sacarose nos colmos. O mesmo foi observado por Viana *et al* (2008), onde os valores decresceram significativamente com o passar do tempo, alcançando valores menores aos 71 daa (dias após aplicação). Este resultado demonstra, assim como foi verificado para o teor de AR, que a maior influência exercida pelos maturadores químicos ocorre no terço superior do colmo, o que corrobora com os resultados obtidos por Villegas & Torres (1993).

Tabela 10. Desdobramento da interação na variável tecnológica Açúcares redutores (%) observados nos tratamentos com maturadores químicos, em diferentes épocas de amostragens (0,15,30,45 dias após a aplicação), Igarapé do Tiete, SP. Safra-2008.

Tratamentos	Açúcares redutores (%)				
	0 daa	15 daa	30 daa	45 daa	
Testemunha	0.96 A	0.85 A	0.74 A	0.69 A	
Etephon 0,34 L/ha ⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha ⁻¹	0.85 B	0.69 B	0.59 C	0.55 C	
sulfometuron-methy 0,02 Kg/ha ⁻¹ glyphosate 0,15 L/ ha ⁻¹	0.82 C	0.71 B	0.63 BC	0.60 B	
glyphosate 0,35 L/ ha ⁻¹	0.77 D	0.70 B	0.66 B	-	
(C.C) 1,0 L/ ha ⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha ⁻¹	0.75 D	0.65 C	0.65 BC	-	
	Teste F (E) =	20.82**	16.23**	7.31**	8.40**

Letras maiúsculas comparam médias na vertical

Letras iguais não diferem entre si pelo Teste de Tukey, dentro do mesmo fator (P= 0,05, P=0,01); (daa) dias após aplicação

Nos resultados apresentados na tabela 11, observamos que a variedade RB85 5453, obteve uma redução significativa dos níveis de açúcares redutores aos 45 (daa), possibilitando um maior acúmulo de sacarose ao longo do tempo, seguido pela variedade RB85 5156 e SP80-1842. Leite et al.,(2009) relata que a eficiência agrônômica dos maturadores depende da época de aplicação, da condição climática e da característica genética da variedade e em condições onde a maturação não é favorecida, como em aplicação fora de época ou em condições climáticas que não favorecem este processo, pode explorar o potencial genético das variedades quanto ao acúmulo de sacarose e melhorar a qualidade da matéria-prima (LEITE et al., 2009a; 2009c).

Tabela 11. Desdobramento da interação na variável tecnológica açúcares redutores (%) observados em diferentes variedades de cana-de-açúcar no início de safra em varias épocas de amostragens (0,15,30,45 dias após a aplicação), Igaracú do Tiete, SP.Safra- 2008.

Variedades	Açúcares redutores (%)			
	0 daa	15 daa	30 daa	45 daa
SP80-3280	0.86 A	0.80 A	0.71 A	0.67 A
RB85 5156	0.84 A	0.71 B	0.65 B	0.62 B
RB85 5453	0.84 A	0.69 B	0.61 B	0.53 C
SP80-1842	0.80 B	0.71 B	0.64 B	0.62 B
Teste F (E) =	5.80**	21.35**	13.67**	19.28**

Letras maiúsculas comparam médias na vertical

Letras iguais não diferem entre si pelo Teste de Tukey, dentro do mesmo fator (P= 0,05, P=0,01); (daa) dias após aplicação

Na tabela 12, foram apresentados os valores médios de açúcares redutores totais (ART), onde representam, uma grande importância para controle industrial da fabricação de açúcar e de álcool, principalmente no que se refere à melhoria da eficiência do processo industrial, ao pagamento da cana-de-açúcar em função do teor de sacarose, e à avaliação do estado de maturação da cana Mattos,(1991). Os resultados na tabela abaixo mostram as maiores medias foram observadas na variedade RB85 5453, quando foram tratadas com Etephon 0,34 L/ha⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha⁻¹,seguidas pelos tratamentos realizados com e sulfometuron-methy 0,02 Kg/ha⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha⁻¹ e Compostos de radicais carboxílicos orgânicos (C.C.) 1,0 L/ ha⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha⁻¹ estes dados corroboram com os valores já mencionados de Pol, Brix, e açúcares redutores que tiveram como destaque as misturas acima citadas. Galdiano (2008), estudando a qualidade de cana-de-açúcar submetida à aplicação de maturadores em final de safra, constatou que, de um modo geral, os maturadores utilizados não afetaram as características tecnológicas da matéria-prima, mas aos 45 dias após aplicação, os maturadores em mistura (etil-trinexapac + glyphosate, etil-trinexapac + sulfometuron metil e sulfometuron metil + glyphosate) resultaram em tendência de melhores qualidades do que a testemunha.

Tabela 12. Desdobramento da interação na variável tecnológica Açúcares redutores totais (%) nas diferentes variedades de cana-de-açúcar, quando tratadas com diferentes misturas de maturadores químicos, Igarapé do Tiete, SP. Safra - 2008

Tratamentos	ART (%)			
	SP80-3280	RB85 5156	RB85 5453	SP80-1842
Testemunha	11.73 A	12.47 C	12.41 D	12.41 C
Etephon 0,34 L/ha ⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha ⁻¹	12.35 A	14.27 A	14.50 A	13.93 A
sulfometuron-methy 0,02 Kg/ha ⁻¹ glyphosate 0,15 L/ ha ⁻¹	12.15 A	13.44 AB	14.20AB	13.38 AB
glyphosate 0,35 L/ ha ⁻¹	12.51 A	13.09 BC	13.68 BC	12.57 BC
(C.C) 1,0 L/ ha ⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha ⁻¹	12.55 A	13.41 B	13.61 C	12.95 B
	Teste F (V) =			
	1.81 ns	6.34 **	9.92**	9.08**
C.V. (%) Tratamentos = 5.38				

Letras maiúsculas comparam médias na vertical

Letras iguais não diferem entre si pelo Teste de Tukey, dentro do mesmo fator (P= 0,05, P=0,01); ns = não significativo.

Como podemos observar os açúcares redutores totais são um dos indicadores que representam a quantidade total de açúcares, presente na cana-de-açúcar (sacarose, glicose e frutose). Sua concentração de açúcares na cana varia, em geral, dentro da faixa de 13 a 17,5%. Vemos na tabela 13 que houve um aumento significativo nos valores do açúcares redutores totais, durante o período que foi realizado as amostragens, atingindo os maiores valores aos 45 (daa), quando tratadas com as misturas de Etephon 0,34 L/ha⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha⁻¹ e sulfometuron-methy 0,02 Kg/ha⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha⁻¹.

Tabela 13. Desdobramento da interação na variável tecnológica Açúcares redutores totais (%) observados nos tratamentos com maturadores químicos, em diferentes épocas de amostragens (0,15,30,45 dias após a aplicação), Igarapé do Tiete, SP. Safra-2008.

Tratamentos	ART (%)			
	0 daa	15 daa	30 daa	45 daa
Testemunha	10.04 D	11.49 C	12.22D	13.00 C
Etephon 0,34 L/ha ⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha ⁻¹	11.52 C	13.18AB	14.63A	15.72A
sulfometuron-methy 0,02 Kg/ha ⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha ⁻¹	11.49 C	12.85 B	14.04 B	14.79B
glyphosate 0,35 L/ ha ⁻¹	12.06 B	13.11AB	13.72 C	-
(C.C) 1,0 L/ ha ⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha ⁻¹	12.26 A	13.69 A	13.44 C	-
	Teste F (E) =			
	24.36**	20.46**	19.35*	37.98**

Letras maiúsculas comparam médias na vertical

Letras iguais não diferem entre si pelo Teste de Tukey, dentro do mesmo fator (P= 0,05, P=0,01); (daa) dias após aplicação

Valores observados na tabela 14 mostram que, a variedade RB85 5453 e RB85 5156 obtiveram as maiores medias, enquanto a variedade SP80-3280 apresentou os menores valores de açúcares redutores totais aos 45 daa.

Tabela 15. Desdobramento da interação na variável tecnológica açúcares redutores totais (%) observados em diferentes variedades de cana-de-açúcar no início de safra em varias épocas de amostragens (0,15,30,45 dias após a aplicação), Igarapé do Tiete, SP.Safra- 2008.

Variedades	ART (%)			
	0 daa	15 daa	30 daa	45 daa
SP80-3280	11.11 B	11.96 C	12.78 C	13.24 D
RB85 5156	11.65 A	13.08 A	13.88 AB	14.50 C
RB85 5453	11.49 AB	13.22 A	14.12 A	15.16 A
SP80-1842	11.32 AB	12.53 B	13.36 B	14.13 B
Teste F (E) =	5.28**	32.21**	34.27**	41.51**

Letras maiúsculas comparam médias na vertical

Letras iguais não diferem entre si pelo Teste de Tukey, dentro do mesmo fator (P= 0,05, P=0,01); (daa) dias após aplicação

Podemos dizer que, quanto maior a pureza da cana, melhor a qualidade da matéria-prima para se recuperar açúcar. Nisto observamos na tabela 15 que houve um incremento significativo de 4% nos valores de pureza cana (%) na variedade RB85 5156 e RB85 5453, quando comparamos com a testemunha. Já na variedade SP80-3280, que mostrou um ganho significativo nos valores de pureza cana de 3,5% quando comparada com a testemunha no tratamento com a mistura Compostos de radicais carboxílicos orgânicos (C.C.) 1,0 L/ ha⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha⁻¹. O tratamento que apresentou melhor desempenho foi à mistura de Etephon 0,34 L/ha⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha⁻¹ em todas as variedades utilizadas. Estes resultados corroboram com Fernandes et al. (2002) também determinaram maiores valores de pureza após a aplicação de sulfometuron metil. Leite et al. (2009c) observaram que o sulfometuron metil e o glyphosate elevaram, de forma significativa, a pureza do caldo de cana em relação à testemunha

Tabela 15. Desdobramento da interação na variável tecnológica Pureza cana (%) nas diferentes variedades de cana-de-açúcar, quando tratadas com diferentes misturas de maturadores químicos, Igarapé do Tiete, SP. Safra - 2008

Tratamentos	Pureza cana (%)			
	SP80-3280	RB85 5156	RB85 5453	SP80-1842
Testemunha	78.03B	80.13B	80.06 B	80.06B
Etephon 0,34 L/ha ⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha ⁻¹	80.17AB	84.23A	84.12 A	83.64A
sulfometuron-methy 0,02 Kg/ha ⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha ⁻¹	79.73AB	82.08AB	84.41 A	83.51A
glyphosate 0,35 L/ ha ⁻¹	80.46AB	81.61AB	82.56 AB	82.27AB
(C.C) 1,0 L/ ha ⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha ⁻¹	81.37A	82.26AB	84.46 A	82.42AB
Teste F (V) =	2.20*	3.17**	4.15**	3.24**

Letras maiúsculas comparam médias na vertical

Letras iguais não diferem entre si pelo Teste de Tukey, dentro do mesmo fator (P= 0,05, P=0,01);

Na tabela 16, observou que os tratamentos, Etephon 0,34 L/ha⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha⁻¹ e sulfometuron-methy 0,02 Kg/ha⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha⁻¹, obtiveram um maior ganho durante as diferentes épocas de amostragens realizadas, tendo como destaque a

amostragem realizada aos 45 (daa) com um alto ganho de pureza na qualidade da matéria prima. conforme sabemos a pureza do caldo tem correlação com o processo de maturação da cana-de-açúcar, e recomenda-se níveis mínimos de 80 % para o início da safra e de 85% 4no decorrer da safra (Venturini Filho & Nogueira, 2005).

Tabela 16. Desdobramento da interação na variável tecnológica Pureza cana (%) observados nos tratamentos com maturadores químicos, em diferentes épocas de amostragens (0,15,30,45 dias após a aplicação), Igaracú do Tiete, SP. Safra-2008.

Tratamentos	Pureza cana (%)			
	0 daa	15 daa	30 daa	45 daa
Testemunha	73.06 C	77.10 C	80.71 C	82.16 B
Etephon 0,34 L/ha ⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha ⁻¹	77.08 B C	82.48 AB	85.70 A	86.91 A
sulfometuron-methy 0,02 Kg/ha ⁻¹ glyphosate 0,15 L/ ha ⁻¹	78.20 B C	81.63 BC	84.51 AB	85.38 A
glyphosate 0,35 L/ ha ⁻¹	79.98 AB	81.86 BC	83.33 B	-
(C.C) 1,0 L/ ha ⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha ⁻¹	80.60 A	83.85 A	83.43 B	-
Teste F (E) =	23.19**	16.41**	6.94**	8.31**

Letras maiúsculas comparam médias na vertical

Letras iguais não diferem entre si pelo Teste de Tukey, dentro do mesmo fator (P= 0,05, P=0,01); (daa) dias após aplicação

Vemos na tabela 17 que a variedade que obteve melhor desempenho ao longo das amostragens realizadas foi a RB85 5453 seguida pela variedade RB85 5156, enquanto os resultados na variedade SP80-3280 tiveram as menores medias durante o período de amostragem.

Tabela 17. Desdobramento da interação na variável tecnológica Pureza cana (%) observados em diferentes variedades de cana-de-açúcar no início de safra em varias épocas de amostragens (0,15,30,45 dias após a aplicação), Igaracú do Tiete (SP).Safra- 2008.

Variedades	Pureza cana (%)			
	0 daa	15 daa	30 daa	45 daa
SP80-3280	76.85 B	78.57 B	81.76 B	82.83 C
RB85 5156	77.53 AB	81.70 A	83.98 A	84.92 B
RB85 5453	77.56 AB	82.49 A	84.92 A	87.55 A
SP80-1842	78.31 A	81.28 A	83.65 A	84.51 B
Teste F (E) =	2.76 *	22.45**	13.70**	19.72**

Letras maiúsculas comparam médias na vertical

Letras iguais não diferem entre si pelo Teste de Tukey, dentro do mesmo fator (P= 0,05, P=0,01); (daa) dias após aplicação

O teor de fibra na cana é parâmetro importante no cálculo de ATR e essa determinação auxilia as unidades produtoras a estimar a quantidade de bagaço disponível. O aumento do teor de fibra acima de 14% reduz a eficiência da extração de caldo nas moendas (Marques et al., 2008.). Baseado neste enfoque pode verificar na tabela 18 os valores médios de fibra, nas diferentes variedades de cana-de-açúcar quando tratada com algumas misturas de maturadores químicos e vemos que, a variedade que apresentou maior

ganho no teor de fibra foi a variedade RB85 5453 com 6% de aumento no teor de fibra quando tratada com a mistura Etephon 0,34 L/ha⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha⁻¹ em relação a testemunha, enquanto a variedade SP80-1842 apresentou um alto teor de fibra independente dos maturadores usados.

Tabela 18. Desdobramento da interação na variável tecnológica Fibra cana (%) nas diferentes variedades de cana-de-açúcar, quando tratadas com diferentes misturas de maturadores químicos, Igaracú do Tiete (SP). Safra - 2008

Tratamentos	Fibra cana (%)			
	SP80-3280	RB85 5156	RB85 5453	SP80-1842
Testemunha	11.61 A	11.06 B	11.49 B	12.39 A
Etephon 0,34 L/ha ⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha ⁻¹	11.89 A	11.52 A	12.20A	12.45 A
sulfometuron-methy 0,02 Kg/ha ⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha ⁻¹	11.27 A	11.13 AB	11.97 B	12.67 A
glyphosate 0,35 L/ ha ⁻¹	11.58 A	11.19 AB	11.43 B	12.54 A
(C.C) 1,0 L/ ha ⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha ⁻¹	11.77 A	11.14 AB	11.41 B	12.44 A
	Teste F (E) =			
	1.93 ns	3.06**	4.83**	2.14 ns

Letras maiúsculas comparam médias na vertical

Letras iguais não diferem entre si pelo Teste de Tukey, dentro do mesmo fator (P= 0,05, P=0,01); ns = não significativo

Desta forma sabemos que as variedades de cana com teores abaixo 10% de fibra são mais suscetíveis a danos mecânicos provocados pelo corte e carregamento, resultando em perdas de açúcares decorrentes da contaminação por microrganismos que passam a ter acesso à parte interna dos colmos. O baixo teor de fibra pode provocar também acamamento, o que proporciona maior quantidade de terra na matéria prima encaminhada à indústria, além de quebras de ponteiros pela ação de ventos. Os resultados na tabela 19 revelam que houve um aumento no teor de fibra ao longo do tempo, e quando foi aplicado o tratamento de mistura de maturadores Etephon 0,34 L/ha⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha⁻¹ e apontou um aumento de 5% nos valores médios de fibra aos 45 daa, quando comparado com a testemunha naquele mesmo período. Este aumento no teor de fibra decorrente da aplicação de maturadores químicos já foi observado por outros autores como Leite et al. (2009b), Viana et al. (2008) e Castro et al. (2001). Porém Galdiano (2008), Leite et al. (2009c), Castro et al. (2002) e Caputo et al. (2008) não observaram alterações significativas no teor de fibra mediante aplicação de maturadores.

Tabela 19. Desdobramento da interação na variável tecnológica Fibra cana (%) observados nos tratamentos com maturadores químicos, em diferentes épocas de amostragens (0,15,30,45 dias após a aplicação), Igarapé do Tiete (SP). Safra-2008

Tratamentos	Fibra cana (%)			
	0 daa	15 daa	30 daa	45 daa
Testemunha	11.52 A	11.46 C	11.56 C	11.85 B
Etephon 0,34 L/ha ⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha ⁻¹	11.39AB	11.79AB	12.31 A	12.57 A
sulfometuron-methy 0,02 Kg/ha ⁻¹ glyphosate 0,15 L/ ha ⁻¹	11.29 B	11.59 BC	11.88 B	12.28AB
glyphosate 0,35 L/ ha ⁻¹	11.24 B	11.88 A	11.94AB	-
(C.C) 1,0 L/ ha ⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha ⁻¹	11.27 B	11.69 B	12.34 A	-
Teste F (E) =	1.89 *	2.59*	4.66**	6.02**

Letras maiúsculas comparam médias na vertical

Letras iguais não diferem entre si pelo Teste de Tukey, dentro do mesmo fator (P= 0,05, P=0,01); (daa) dias após aplicação

Já na tabela 20, onde mostra os valores médios de teor de fibra nas diferentes variedades estudadas e podemos verificar que, a variedade que apresentou um aumento no teor de fibra foi RB85 5453 aos 45 daa. Nisto podemos observar que todas as variedades utilizadas, estão dentro das especificações da usina, para um bom desempenho industrial para a produção de açúcar e álcool.

Tabela 20. Desdobramento da interação na variável tecnológica Fibra cana (%) observados em diferentes variedades de cana-de-açúcar no início de safra em varias épocas de amostragens (0,15,30,45 dias após a aplicação), Igarapé do Tiete (SP), Safra- 2008.

Variedades	Fibra cana (%)			
	0 daa	15 daa	30 daa	45 daa
SP80-3280	11.25 B	11.55 B	11.72 BC	11.98 B
RB85 5156	10.83 C	11.22 B	11.46 C	11.54 C
RB85 5453	10.92 B C	11.55 B	12.01 B	12.49 A
SP80-1842	12.48 A	12.24 A	12.67 A	12.67 A
Teste F (E) =	67.70**	21.37**	31.75**	20.13**

Letras maiúsculas comparam médias na vertical

Letras iguais não diferem entre si pelo Teste de Tukey, dentro do mesmo fator (P= 0,05, P=0,01); (daa) dias após aplicação

Quando os teores de umidade na cana se apresentam muito baixos de 65%, há maior dificuldade na extração do caldo e uma maior incidência de quebra dos colmos no momento da colheita. Dados apresentados na tabela 21 mostram os teores umidade da cana-de-açúcar nas diversas variedades podem ser influenciados pelo uso de maturadores químicos, como no caso da misturas Etephon 0,34 L/ha⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha⁻¹ seguido pelo tratamento sulfometuron-methy 0,02 Kg/ha⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha⁻¹ que diminuíram a umidade da cana em todas as variedades utilizadas, quando comparada com a testemunha.

Tabela 21. Desdobramento da interação na variável tecnológica umidade (%) nas diferentes variedades de cana-de-açúcar, quando tratadas com diferentes misturas de maturadores químicos, Igaracú do Tiete (SP). Safra - 2008

Tratamentos	UMIDADE (%)			
	SP80-3280	RB85 5156	RB85 5453	SP80-1842
Testemunha	75.12 A	75.11 A	74.75 A	74.41 A
Etephon 0,34 L/ha ⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha ⁻¹	74.40 A	73.14 C	72.23 C	72.52 C
sulfometuron-methy 0,02 Kg/ha ⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha ⁻¹	75.19 A	74.15 BC	72.81BC	72.89BC
glifosato 0,35 L/ ha ⁻¹	74.54 A	74.41 BC	73.64AB	73.73 AB
(C.C) 1,0 L/ ha ⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha ⁻¹	74.42 A	74.20 BC	73.99AB	73.42 BC
	Teste F (V) = 1.59 ns		6.22 **	11.13**
			6.39**	

Letras maiúsculas comparam médias na vertical

Letras iguais não diferem entre si pelo Teste de Tukey, dentro do mesmo fator (P= 0,05, P=0,01); ns = não significativo

Na tabela 22, quando comparamos os diferentes tratamentos utilizados, ao longo das épocas de amostragens, vemos que houve uma redução nos níveis de umidade da cana de açúcar e o tratamento que apresentou a maior redução nestes valores foi Etephon 0,34 L/ha⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha⁻¹ aos 45 daa.

Tabela 22. Desdobramento da interação na variável tecnológica umidade (%) observados nos tratamentos com maturadores químicos, em diferentes épocas de amostragens (0,15,30,45 dias após a aplicação), Igaracú do Tiete (SP). Safra-2008

Tratamentos	UMIDADE (%)			
	0 daa	15 daa	30 daa	45 daa
Testemunha	76.67 A	75.43 A	74.93 A	73.91A
Etephon 0,34 L/ha ⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha ⁻¹	75.47 BC	73.83BC	72.13 D	70.86 C
sulfometuron-methy 0,02 Kg/ha ⁻¹ glyphosate 0,15 L/ ha ⁻¹	75.74 BC	74.29BC	73.06 C	71.94 B
glyphosate 0,35 L/ ha ⁻¹	75.35 BC	73.71 C	72.76 BC	-
MTD 1,0 L/ ha ⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha ⁻¹	75.15 C	73.53 C	73.35 BC	-
	Teste F (E) =		5.47**	12.63**
			16.66**	33.39*

Letras maiúsculas comparam médias na vertical

Letras iguais não diferem entre si pelo Teste de Tukey, dentro do mesmo fator (P= 0,05, P=0,01); (daa) dias após aplicação

Os resultados observados na tabela 23 mostram que houve uma diminuição no teor de umidade, das diversas variedades utilizadas, durante as diferentes épocas de amostragens realizadas, este fator pode variar de variedade para variedade, conforme vemos na tabela abaixo, a variedade RB85 5453 e SP80-1842 tiveram as menores médias para os valores de umidade (%) aos 45 daa. Estes resultados apresentados corroboram com Mutton e Mutton (1992) que verificaram que a umidade decresce durante a maturação.

Tabela 23. Desdobramento da interação na variável tecnológica umidade (%) observados em diferentes variedades de cana-de-açúcar no início de safra em varias épocas de amostragens (0,15,30,45 dias após a aplicação), Igaracú do Tiete (SP). Safra- 2008.

Variedades	UMIDADE (%)			
	0 daa	15 daa	30 daa	45 daa
SP80-3280	76.08 A	74.96 A	74.25 A	73.60 A
RB85 5156	75.95 A	74.41 B	73.57 B	72.92 B
RB85 5453	76.05 A	74.02 B	72.89 C	71.64 C
SP80-1842	74.77 B	73.96 B	72.91 C	71.64 C
Teste F (E) =	23.45**	12.49**	24.55**	29.15**

Letras maiúsculas comparam médias na vertical

Letras iguais não diferem entre si pelo Teste de Tukey, dentro do mesmo fator (P= 0,05, P=0,01); (daa) dias após aplicação

Segundo Fernandes (2000), o açúcar recuperável total é importante para a indústria sucroalcooleira para estimar a quantidade de sacarose na matéria-prima que poderá ser recuperada como açúcar cristal. Para quantificar o açúcar total recuperável e a produtividade de sacarose aparente foram criados os termos ATR, expresso em quilogramas por tonelada cana. Nos resultados apresentados na Tabela 24 podemos observar os efeitos dos maturadores sobre as diferentes variedades de cana-de-açúcar. Assim, vemos que os tratamentos que obtiveram as melhores medias para os valores de ATR foram Etephon 0,34 L/ha⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha⁻¹ com um incremento de 20% na variedade RB85 5453 e 19% de incremento de sacarose, na variedade SP80-1842 quando comparada com a testemunha. O tratamento com sulfometuron-methy 0,02 Kg/ha⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha⁻¹ obteve um aumento nos valores de sacarose de 13% na variedade SP80-1842 e RB85 5453. Esta tendência também foi observada por Galdiano (2008) que verificou que conforme a cana-de-açúcar amadurece, há uma tendência de estabilização com posterior redução no ATR dos dois terços inferiores do colmo.

Tabela 24. Desdobramento da interação na variável tecnológica açúcar total recuperável nas diferentes variedades de cana-de-açúcar, quando tratadas com diferentes misturas de maturadores químicos, Igaracú do Tiete (SP). Safra - 2008

Tratamentos	ATR kg há ⁻¹			
	SP80-3280	RB85 5156	RB85 5453	SP80-1842
Testemunha	106.20 A	112.93C	112.36 C	107.57D
Etephon 0,34 L/ha ⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha ⁻¹	111.81 A	129.22 A	131.23 A	126.14 A
sulfometuron-methy 0,02 Kg/ha ⁻¹ glyphosate 0,15 L ha ⁻¹	109.97 A	121.69B	128.52AB	121.09AB
glyphosate 0,35 L/ ha ⁻¹	113.26 A	118.54BC	123.83B	113.82 C
(C.C) 1,0 L/ ha ⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha ⁻¹	113.62 A	121.43B	123.19B	117.24B
Teste F (V) =	1.81 ns	6.34 **	9.92**	9.08**

Letras maiúsculas comparam médias na vertical

Letras iguais não diferem entre si pelo Teste de Tukey, dentro do mesmo fator (P= 0,05, P=0,01); ns = não significativo

Os resultados apresentados na tabela 25 mostram que houve um aumento significativo nos valores de açúcar recuperável total no decorrer do tempo isto ocorre devido a maturação natural da cana-de-açúcar conforme observado na testemunha abaixo. Os tratamentos que apresentaram melhores resultados foram Etephon 0,34 L/ha⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha⁻¹ e sulfometuron-methy 0,02 Kg/ha⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha⁻¹ aos 45 daa quando comparamos com a testemunha. Assim, vemos que a medida que a cana de açúcar amadurece os valores de ATR ha⁻¹ e Pol% cana, tiveram um comportamento semelhante, conforme Travaglini Junior (1999).

Tabela 25. Desdobramento da interação na variável tecnológica açúcar total recuperável observados nos tratamentos com maturadores químicos, em diferentes épocas de amostragens (0,15,30,45 dias após a aplicação), Igaracú do Tiete (SP). Safra-2008

Tratamentos	ATR kg há ⁻¹			
	0 daa	15 daa	30 daa	45 daa
Testemunha	90.88 C	104.00C	110.65 C	117.7C
Etephon 0,34 L ha ⁻¹ + glyphosate 0,15 L ha ⁻¹	104.26BC	119.34AB	132.47 A	142.3 ^a
sulfometuron-methy 0,02 Kg/ha ⁻¹ glyphosate 0,15 L ha ⁻¹	104.02BC	116.29 B	127.06AB	133.9B
glyphosate 0,35 L/ ha ⁻¹	109.16AB	118.71AB	124.22 B	-
(C.C) 1,0 L/ ha ⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha ⁻¹	111.03 ^a	123.89 A	121.69 B	-
	Teste F (E) =	2.36**	20.46**	19.34**
				37.95*

Letras maiúsculas comparam médias na vertical

Letras iguais não diferem entre si pelo Teste de Tukey, dentro do mesmo fator (P= 0,05, P=0,01); (daa) dias após aplicação

Nos resultados apresentados na tabela 26 podemos observar que houve um aumento significativo os valores médios de ATR e a variedade que apresentou as maiores medias aos 45 daa foi a RB85 5453 seguida pela variedade RB85 5156. Ressalta-se que o comportamento dos maturadores **glyphosate** e sulfometuron metil revela de forma mais clara e verdadeira o real comportamento do parâmetro ATR, isto é, apresentam tendência à estabilização e não um incremento indistinto ao longo das épocas de amostragem (LEITE, 2005). Este autor observou, também, que o glifosato e o sulfometuron metil revelaram destaque em promover maiores incrementos de ATR na colheita (60 DAA).

Tabela 26. Desdobramento da interação na variável tecnológica açúcar total recuperável observados em diferentes variedades de cana-de-açúcar no início de safra em varias épocas de amostragens (0,15,30,45 dias após a aplicação), Igaracú do Tiete (SP). Safra- 2008.

Variedades	ATR kg há ⁻¹			
	0 daa	15 daa	30 daa	45 daa
SP80-3280	100.56 B	108.30 C	115.73 C	119.90C
RB85 5156	105.45 A	118.38 A	125.64 A	131.28B
RB85 5453	104.06 A	119.70 A	127.78 A	137.21 ^a
SP80-1842	102.48 AB	113.43B	120.92 B	127.95B
Teste F (E) =	5.28**	32.21**	34.27**	41.51**

Letras maiúsculas comparam médias na vertical

Letras iguais não diferem entre si pelo Teste de Tukey, dentro do mesmo fator (P= 0,05, P=0,01);
(daa) dias após aplicação

Quando analisamos os valores médios de ATR na safra 2008 em cada variedade ao longo do tempo dentro dos tratamentos podemos ver o comportamento de cada variedade ao longo das épocas de amostragens e ver o ganho natural de sacarose na testemunha (sem aplicação) e observar que as variedades que se destacaram com um maior ganho natural de sacarose aos 45 dias foram RB85 5156, RB85 5453e SP80-1842 com incremento de sacarose de 30%, enquanto a variedade SP80-3280 teve um incremento de sacarose de 20% com isto podemos observar que com o decréscimo da temperatura e precipitação favorecem a maturação da cana-de-açúcar.

Avaliação de produtividade durante a safra 2008.

Na avaliação de produtividade realizada durante a safra 2008, observamos que os valores de tonelada de cana por hectare (TCH), nas diferentes variedades de cana, não apresentou diferença significativa. Já nos tratamentos realizados podemos ver que os valores de glyphosate 0,35 L/ ha⁻¹ obteve destaque em todas variedades quando comparado com a testemunha.

Tabela 27. Desdobramento da interação na variável tecnológica tonelada de cana por hectare (TCH) nas diferentes variedades de cana-de-açúcar, quando tratadas com diferentes misturas de maturadores químicos, Igarapé do Tiete (SP). Safra 2008

Tratamentos	TCH			
	SP80-3280	RB85 5156	RB85 5453	SP80-1842
Testemunha	138.66 Aa	120.16 Ab	125.10Aab	123.16Ab
Etephon 0,34 L/ha ⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha ⁻¹	136.40 Aa	108.43 Bb	108.90 Ab	114.43 Ab
sulfometuron-methy 0,02 Kg/ha ⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha ⁻¹	135.73 Aa	112.70 ABb	116.13 Ab	112.53 Ab
glyphosate 0,35 L/ ha ⁻¹	141.63 Aa	120.56 Ab	126.73 Aab	130.46Aab
Compostos de radicais carboxílicos orgânicos (C.C) 1,0 L/ ha ⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha ⁻¹	136.90 Aa	120.13 Ab	119.03 Ab	120.76 Ab
Fc variedade = 53,09				
Fc tratamento = 6,32				
C.V. (%) = 5,72				
DMS variedade = 15,23				
DMS tratamento = 18,52				
Letras maiúsculas comparam médias na vertical (maturadores)				
Letras minúsculas comparam médias na horizontal (variedades)				

Já nos resultados apresentados para tonelada de açúcar por hectare, podemos observar que o tratamento que obteve maior destaque Etephon 0,34 L/ha⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha⁻¹ em todas as variedades aplicadas.

Tabela 28. Desdobramento da interação na variável tecnológica tonelada de açúcar por hectare (TAH) nas diferentes variedades de cana-de-açúcar, quando tratadas com diferentes misturas de maturadores químicos, Igarapé do Tiete (SP). Safra 2008

Tratamentos	TAH			
	SP80-3280	RB85 5156	RB85 5453	SP80-1842
Testemunha	16.17Aa	15.87Aa	16.61ABa	15.14Aa
Etephon 0,34 L/ha ⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha ⁻¹	17.26Aa	15.95Aa	17.78Aa	16.28Aa
sulfometuron-methy 0,02 Kg/ha ⁻¹ glifosato 0,15 L/ ha ⁻¹	15.81Aa	15.35Aa	17.59ABa	15.42Aa
glifosato 0,35 L/ ha ⁻¹	16.57Aab	14.59Ab	17.56ABa	15.64Aab
Compostos de radicais carboxílicos orgânicos (C.C) 1,0 L/ ha ⁻¹ + glifosato 0,15 L/ ha ⁻¹	15.66Aa	15.73Aa	14.75Ba	14.10Aa
Fc variedade = 11,39				
Fc tratamento = 3,48				
C.V. (%) = 7,17				
DMS variedade =2,47				
DMS tratamento = 3,00				
Letras maiúsculas comparam médias na vertical (maturadores)				
Letras minúsculas comparam médias na horizontal (variedades)				

6.2. Acompanhamento da eficiência dos tratamentos aplicados na safra 2009, nas análises tecnológicas nas diferentes variedades de cana-de-açúcar.

Os dados apresentado na tabela 29 observa-se uma interação entre os fatores como variedades e maturadores, os valores se mostraram significativos para as variáveis tecnológicas estudadas como Brix cana, Pol cana, açúcares redutores nas diferentes variedades quando tratadas com maturadores químicos.

Tabela 29. Análise de variância de parâmetros tecnológicos e produtividade agrícola de quatro variedades de cana-de-açúcar em do uso de maturadores químicos e de épocas de colheita. Igaracú do Tiete (SP). Safra 2009.

Causas de variação	Brix Cana (%)	Pol Cana (%)	Açúcares redutores Caldo (%)	ART (%)
Variedades (V)				
SP80-3280	13.96 C	11.87 C	0.71 A	13.20 C
RB85 5156	15.36 A	13.07 A	0.63 B	14.40 A
RB85 5453	14.84 B	12.57 B	0.67 AB	13.91 B
SP80-1842	14.96 B	12.57 B	0.64 B	13.87 B
DMS Tukey (5%)	0.40	0.34	0.04	0.33
F (V)	52.19**	48.47**	14.64 **	51.37 **
Maturadores (M)				
Testemunha	13.83 C	11.77 C	0.71 A	13.11 C
Etephon 0,34 L/ha ⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ha ⁻¹	14.84 B	12.55 B	0.67 AB	13.89 B
sulfometuron-methy 0,02 Kg/ha ⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ha ⁻¹	14.96 B	12.65 B	0.66 B	13.98 B
glyphosate 0,35 L/ha ⁻¹	15.64 A	13.24 A	0.62 C	14.56 A
(C.C) 1,0 L/ha ⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ha ⁻¹	15.79 A	13.34 A	0.60 D	14.65 A
DMS Tukey (5%)	0.51	0.43	0.03	0.42
F (M)	38.90**	36.36**	23.68 **	36.46**
Épocas (E)				
0 DAA	11.88 D	10.23 D	0.82 A	11.60 D
15 DAA	14.04 C	11.93 C	0.71 B	13.27 C
30 DAA	15.98 B	13.48 B	0.60 C	14.79 B
45 DAA	17.08 A	14.31 A	0.53 D	15.61 A
DMS Tukey (5%)	0.33	0.28	0.02	0.28
F (E)	840**	708 **	504**	697**
V x M	0.69 ns	0.77 ns	0.80 ns	0.78 ns
V x E	3.45 **	3.34 **	3.49 **	3.31 *
M x E	46.92**	41.18 **	26.91**	40.85 **
V x M x E	1.42 *	1.22 **	0.99 NS	1.23 ns

Letras maiúsculas comparam médias na vertical

Letras iguais não diferem entre si pelo Teste de Tukey, dentro do mesmo fator (P= 0,05, P=0,01), ns = não significativo.

Já na tabela 30 podemos verificar valores significativos para as variáveis tecnológicas: fibra cana, pureza, umidade cana e açúcares teóricos recuperáveis na avaliadas durante a safra 2009, mostrando uma interação entre os fatores variedade e maturadores químicos.

Tabela 30. Análise de variância de parâmetros tecnológicos e produtividade agrícola de quatro variedades de cana-de-açúcar em do uso de maturadores químicos e de épocas de colheita. Igaracú do Tiete (SP). Safra 2009.

Causas de variação	Fibra Cana (%)	Pureza (%)	Umidade Cana (%)	ATR kg/ há
Variedades (V)				
SP80-3280	11.65 C	81.90 B	73.96 A	119.50 C
RB85 5156	11.63 C	84.36 A	72.92 B	130.34 A
RB85 5453	11.88 B	82.92 AB	73.04 B	125.93 B
SP80-1842	12.35 A	83.36 A	72.73 B	125.59 B
DMS Tukey (5%)	0.20	1.49	0.37	3.04
F (V)	61.98 **	12.82**	50.44**	51.36**
Maturadores (M)				
Testemunha	11.57 C	81.71 C	74.11 A	118.66 C
Etephon 0,34 L/ha ⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ha ⁻¹	11.96 AB	82.90 BC	72.99 B	125.75 B
sulfometuron-methy 0,02 Kg/ha ⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ha ⁻¹	12.04 AB	83.25 BC	72.85 B	126.54 B
glyphosate 0,35 L/ha ⁻¹	11.94 B	84.84 AB	72.50 BC	131.83 A
(C.C) 1,0 L/ha ⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ha ⁻¹	12.09 A	85.21 A	72.29 C	132.58 A
DMS Tukey (5%)	0.32	1.18	0.45	3.87
F (M)	6.24 **	22.82**	41.42**	36.46**
Épocas (E)				
O DAA	11.01 D	78.08 D	75.92 A	104.97 D
15 DAA	11.76 C	81.72 C	73.68 B	120.16 C
30 DAA	12.19 B	85.40 B	72.05 C	133.90 B
45 DAA	12.59 A	87.42 A	71.03 D	141.28 A
DMS Tukey (5%)	0.20	0.82	0.28	2.55
F (E)	176 **	466 **	993**	697**
V x M	1.58 ns	0.84 ns	0.91 ns	0.78 ns
V x E	1.97 *	3.32 **	4.09 **	3.32 **
M x E	7.5 **	25.85 **	49.35 **	40.85**
V x M x E	1.4 *	0.92 ns	1.98 **	1.23 ns

Letras maiúsculas comparam médias na vertical

Letras iguais não diferem entre si pelo Teste de Tukey, dentro do mesmo fator (P= 0,05, P=0,01), ns = não significativo.

Os valores observados na tabela 31 para a variável tecnológica Brix cana(%) durante a safra 2009 indicam que houve uma diferença significativa nos teores de sólidos solúveis tendo como destaque a variedade RB85 5453 com um incremento nos valores de

15% seguida pelas variedades RB85 5156 e SP80-1842 com 12% de ganho nos valores médio de Brix cana quando comparados com a testemunha. Ainda foi observado que os tratamentos que obtiveram as maiores medias foi o Compostos de radicais carboxílicos orgânicos (C.C.) 1,0 L/ ha⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha⁻¹ seguido pelo tratamento com o glyphosate 0,35 L/ ha⁻¹ quando comparado com a testemunha. Estes resultados corroboram com Nagumo (1993) que avaliou o comportamento de quatro variedades de cana-de-açúcar com aplicação de glyphosate, constatou que o glyphosate é um maturador eficiente para início, meio e fim de safra.

Tabela 31. Desdobramento da interação na variável tecnológica Brix cana (%) nas diferentes variedades de cana-de-açúcar, quando tratadas com diferentes misturas de maturadores químicos, Igarapé do Tiete (SP). Safra - 2009

Tratamentos	Brix cana (%)			
	SP80-3280	RB85 5156	RB85 5453	SP80-1842
Testemunha	12.97 D	14.31 C	13.87 D	14.17 B
Etephon 0,34 L/ha ⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha ⁻¹	13.92 C	15.54AB	14.86 C	15.06 AB
sulfometuron-methy 0,02 Kg/ha ⁻¹ glyphosate 0,15 L/ ha ⁻¹	13.94 C	15.65AB	15.09 BC	15.17 AB
glyphosate 0,35 L/ ha ⁻¹	14.75 B	15.92 A	16.07 A	15.83 A
(C.C) 1,0 L/ ha ⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha ⁻¹	15.21 A	16.17 A	15.95 A	15.82 A
	Teste F (V) = 10,96**	7,36 **	12,73**	9,93**

Letras maiúsculas comparam médias na vertical

Letras iguais não diferem entre si pelo Teste de Tukey, dentro do mesmo fator (P= 0,05, P=0,01);

Dados apresentados na tabela 32 mostram os valores médios para a variável brix cana, quando tratados com maturadores, em diferentes épocas de amostragens. Durante as diversas amostragens se observou um aumento significativo nos valores de Brix cana, que alguns tratamentos como Compostos de radicais carboxílicos orgânicos (C.C.) 1,0 L/ ha⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha⁻¹ e glyphosate 0,35 L/ ha⁻¹ tiveram um incremento na produtividade de aproximadamente 30% quando comparada a testemunha aos 30 daa. Já aos 45 daa, vemos que nos tratamentos Etephon 0,34 L/ha⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha⁻¹ e sulfometuron-methy 0,02 Kg/ha⁻¹ glyphosate 0,15 L/ ha⁻¹ houve um ganho de açúcares de 10% aos 45 quando comparamos com a testemunha. Resultados contrários foram observados por Galdiano (2008) onde os valores de Brix cana (%) não apresentaram efeito significativo pelo uso dos maturadores, independentemente das épocas de amostragens realizadas, pois a cana já tinha atingido o seu estágio de máxima maturação.

Tabela 32. Desdobramento da interação na variável tecnológica Brix cana (%) observados nos tratamentos com maturadores químicos, em diferentes épocas de amostragens (0,15,30,45 dias após a aplicação), Igaracú do Tiete (SP), SP. Safra-2009

Tratamentos	Brix cana (%)			
	0 DAA	15 DAA	30 DAA	45 DAA
Testemunha	10.71 B	11.73 C	13.53 C	16.23 B
Etephon 0,34 L/ha ⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha ⁻¹	10.97 B	13.95 B	16.52 B	17.95 A
sulfometuron-methy 0,02 Kg/ha ⁻¹ glyphosate 0,15 L/ ha ⁻¹	11.52 B	14.15 B	16.34 B	17.85 A
glyphosate 0,35 L/ ha ⁻¹	13.05 A	15.89 A	17.98 A	-
(C.C) 1,0 L/ ha ⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha ⁻¹	13.97 A	15.68 A	17.71 A	-
Teste F (E) =	37.87**	69.62**	56.77**	19.58**

Letras maiúsculas comparam médias na vertical

Letras iguais não diferem entre si pelo Teste de Tukey, dentro do mesmo fator (P= 0,05, P=0,01); (daa) dias após aplicação

Conforme podemos observar na tabela abaixo, existem relatos que há variedades que podem ser mais responsivas ao uso de maturadores e conseqüentemente aos ganhos de Brix, a variedade que se destacou durante a safra 2009 foi a RB85 5156 e RB85 5453, com maiores ganhos nos valores de Brix cana aos 45 daa. Patreze (1994) estudando a resposta de sete variedades de cana-de-açúcar ao emprego do glyphosate constatou que houve um aumento do teor de açúcar contido nos colmos.

Tabela 33. Desdobramento da interação na variável tecnológica Brix cana(%) observados em diferentes variedades de cana-de-açúcar no início de safra em varias épocas de amostragens (0,15,30,45 dias após a aplicação), Igaracú do Tiete (SP).Safra- 2009.

Variedades	Brix cana (%)			
	0 DAA	15 DAA	30 DAA	45 DAA
SP80-3280	10.76 C	13.39 B	15.06 B	16.54 B
RB85 5156	13.00 A	14.39 A	16.33 A	17.48 A
RB85 5453	11.86 B	14.04 A	16.22 A	17.28 A
SP80-1842	11.91 B	14.34 A	16.33 A	17.04 AB
Teste F (E) =	43.26 **	10.70**	19.42**	5.56**

Letras maiúsculas comparam médias na vertical

Letras iguais não diferem entre si pelo Teste de Tukey, dentro do mesmo fator (P= 0,05, P=0,01); (daa) dias após aplicação

Os resultados mostrados na tabela 34 têm como objetivo apresentar o ganho de sacarose nas diferentes variedades mediante ao uso de várias misturas de maturadores químicos nas variáveis tecnológicas, com isso vemos que houve um ganho significativo de 12% nos valores médios de Pol cana na variedade RB85 5453 e RB85 5156 com 11% quando aplicamos MTD 1,0 L/ ha⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha⁻¹ e comparamos com a testemunha. Segundo Mutton (1993) o glyphosate apresenta efeito maturador por propiciar a maturação artificial da cultura da cana-de-açúcar, pela indução de “stress” químico, que modifica a partição dos fotoassimilados deslocando-os e acumulando-os, na forma de

sacarose, mais intensivamente nas partes de aproveitamento econômico, promovendo então uma melhoria no rendimento agroindustrial da cultura.

Tabela 34. Desdobramento da interação na variável tecnológica Pol cana (%) nas diferentes variedades de cana-de-açúcar, quando tratadas com diferentes misturas de maturadores químicos, Igarapé do Tiete (SP). Safra - 2009

Tratamentos	Pol			
	SP80-3280	RB855156	RB855453	SP80-1842
Testemunha	11.12 C	12.20 C	11.80 C	11.96 C
Etephon 0,34 L/ha ⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha ⁻¹	11.77 BC	13.20 AB	12.56B	12.67B
sulfometuron-methy 0,02 Kg/ha ⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha ⁻¹	11.81 BC	13.34 AB	12.77 B	12.66B
glyphosate 0,35 L/ ha ⁻¹	12.50 AB	13.57 AB	13.55 A	13.37A
(C.C) 1,0 L/ ha ⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha ⁻¹	12.87 A	13.73 A	13.49 A	13.25 ^a
	Teste F (V) =			
	9.82 **	6.94**	11.90**	9.99**

Letras maiúsculas comparam médias na vertical

Letras iguais não diferem entre si pelo Teste de Tukey, dentro do mesmo fator (P= 0,05, P=0,01);

Durante a safra 2009 observou na tabela 35 que houve um incremento significativo nos valores de Pol cana nas diferentes épocas de amostragem, tendo destaque o maturador glifosato 0,35 L/ ha⁻¹ com um aumento de 28% e a mistura de maturadores Compostos de radicais carboxílicos orgânicos (C.C.) 1,0 L/ ha⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha⁻¹ um ganho de 25% de sacarose quando comparamos com a testemunha. Estudos realizados por Galdiano (2008) revelam que os valores de Pol cana (%) não apresentaram efeito significativo pelo uso dos maturadores, independente das épocas de amostragens realizadas em final de safra. Resultados contrários foram encontrados por Sant'anna (1991), onde o glifosato foi o tratamento que apresentou um bom desempenho, promovendo maiores influências sobre as variáveis tecnológicas, principalmente Pol (%) e Brix (%) cana, proporcionando duas semanas de antecipação na colheita com melhor efeito entre a 4^a e 6^a semana após a aplicação.

Tabela 35. Desdobramento da interação na variável tecnológica Pol cana (%) observados nos tratamentos com maturadores químicos, em diferentes épocas de amostragens (0,15,30,45 dias após a aplicação), Igarapé do Tiete (SP). Safra-2009

Tratamentos	Pol			
	0 DAA	15 DAA	30 DAA	45 DAA
Testemunha	9.30 B	10.04 C	11.55 D	13.68 B
Etephon 0,34 L/ha ⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha ⁻¹	9.43 B	11.87 B	13.90 C	15.00 A
sulfometuron-methy 0,02 Kg/ha ⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha ⁻¹	9.86 B	12.02 B	13.75 C	14.96 A
glyphosate 0,35 L/ ha ⁻¹	11.18 A	13.45 A	15.09 A	-
(C.C) 1,0 L/ ha ⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha ⁻¹	11.91 A	13.25 A	14.85AB	-
	Teste F (E) =			
	33.58**	63.78**	47.75**	16.93**

Letras maiúsculas comparam médias na vertical

Letras iguais não diferem entre si pelo Teste de Tukey, dentro do mesmo fator (P= 0,05, P=0,01); (daa) dias após aplicação

Na tabela abaixo podemos observar que a variedade que mais se destacou com aumento de sacarose durante o período de amostragens realizadas foi a RB85 5156 seguida pela variedade RB85 5453 nas amostragens realizadas aos 45 daa. Estes resultados concordam com Leite et al. (2009a e 2009b) que concluíram que os maturadores químicos favorecem o processo de maturação da cana-de-açúcar sob condições climáticas favoráveis ao desenvolvimento vegetativo da cultura e promovem pouca antecipação sob condições climáticas favoráveis ao processo de maturação natural.

Tabela 36. Desdobramento da interação na variável tecnológica Pol cana (%) observados em diferentes variedades de cana-de-açúcar no início de safra em varias épocas de amostragens (0,15,30,45 dias após a aplicação), Igarapé do Tiete (SP). Safra- 2009.

Variedades	Pol			
	0 DAA	15 DAA	30 DAA	45 DAA
SP80-3280	9.30 C	11.39 B	12.74 B	13.96 B
RB85 5156	11.23 A	12.30 A	13.85 A	14.65 A
RB85 5453	10.22 B	11.93 A	13.66 A	14.45AB
SP80-1842	10.16 B	12.10 A	13.66 A	14.20AB
Teste F (E) = 43.29**		10.52**	17.42**	4.19**

Letras maiúsculas comparam médias na vertical

Letras iguais não diferem entre si pelo Teste de Tukey, dentro do mesmo fator (P= 0,05, P=0,01); (daa) dias após aplicação

Como vemos na tabela 37, durante a safra 2009, houve uma redução significativa nos valores médios de açúcares redutores nas diversas variedades, mostrando que a variedade SP80-3280 obteve uma redução de 19% nos valores médios de açúcares redutores, seguida pela variedade RB85 5453 e RB85 5156 e SP80-1842 com 17% de redução, quando comparado com a testemunha. Os tratamentos com misturas de maturadores, que obtiveram maiores redução nos níveis de açúcares redutores foram: Compostos de radicais carboxílicos orgânicos (C.C.) 1,0 L/ ha⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha⁻¹, glyphosate 0,35 L/ ha⁻¹. Isto deve ao fato que, a sua redução de açúcares redutores favorece a maturação da cana-de-açúcar, e o aumento dos açúcares redutores na planta favorecem o crescimento da planta, refletindo em uma menor eficiência na recuperação da sacarose pela fábrica. Almeida et al. (2003) também verificaram antecipação de 20 dias mediante aplicação de sulfometuron metil, porém, sob condições de estresse hídrico, e Pontin (1995) e Castro et al. (1996) constataram antecipação de 21 dias.

Tabela 37. Desdobramento da interação na variável tecnológica Açúcares redutores nas diferentes variedades de cana-de-açúcar, quando tratadas com diferentes misturas de maturadores químicos, Igaracú do Tiete (SP). Safra - 2009

Tratamentos	Açúcares Redutores			
	SP80 3280	RB85 5156	RB85 5453	SP80-1842
Testemunha	0.77 A	0.69 A	0.72 A	0.66 A
Etephon 0,34 L/ha ⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha ⁻¹	0.71BC	0.63 BC	0.69 B	0.65 AB
sulfometuron-methy 0,02 Kg/ha ⁻¹ glyphosate 0,15 L/ ha ⁻¹	0.71BC	0.63 BC	0.67 C	0.64 AB
glyphosate 0,35 L/ ha ⁻¹	0.67 C	0.60 C	0.60 D	0.59 D
(C.C) 1,0 L/ ha ⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha ⁻¹	0.63 D	0.58 D	0.60 D	0.60 C
Teste F (V) = 7.20 ** 5.99** 8.29** 4.60**				

Letras maiúsculas comparam médias na vertical

Letras iguais não diferem entre si pelo Teste de Tukey, dentro do mesmo fator (P= 0,05, P=0,01);

Os açúcares redutores são produtos precursores de cor no processo industrial, isto é, participam de reações que aumentam a cor do açúcar, depreciando a qualidade do produto. Assim podemos verificar na tabela 38, que houve uma redução ao longo das amostragens dos níveis de açúcares redutores na planta, mostrando que, os tratamentos utilizados, obtiveram um bom resultado na antecipação da colheita da cana -de- açúcar, e a melhora da qualidade da matéria prima para industria aumentando o ganho de sacarose nos colmos dando destaque a mistura Compostos de radicais carboxílicos orgânicos (C.C.) 1,0 L/ ha⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha⁻¹ e glyphosate 0,35 L/ ha⁻¹ aos 30 daa.

Tabela 38. Desdobramento da interação na variável tecnológica Açúcares redutores observados nos tratamentos com maturadores químicos, em diferentes épocas de amostragens (0,15,30,45 dias após a aplicação), Igaracú do Tiete (SP). Safra-2009

Tratamentos	Açúcares Redutores			
	0 DAA	15 DAA	30 DAA	45 DAA
Testemunha	0.88 A	0.83 A	0.74 A	0.59 A
Etephon 0,34 L/ha ⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha ⁻¹	0.89 A	0.73 B	0.59 B	0.48 B
sulfometuron-methy 0,02 Kg/ha ⁻¹ glyphosate 0,15 L/ ha ⁻¹	0.85 A	0.71 C	0.59 B	0.49 B
glyphosate 0,35 L/ ha ⁻¹	0.76 B	0.60 D	0.49 C	-
(C.C) 1,0 L/ ha ⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha ⁻¹	0.71 B	0.61 D	0.49 C	-
Teste F (E) = 24.01 ** 35.43** 32.69** 12.50**				

Letras maiúsculas comparam médias na vertical

Letras iguais não diferem entre si pelo Teste de Tukey, dentro do mesmo fator (P= 0,05, P=0,01); (daa) dias após aplicação

Nos resultados apresentados na tabela abaixo, observamos que a variedade RB85 5156, RB85 5453, SP80-1842 obtiveram uma redução significativa dos níveis de açúcares redutores aos 45 (daa), possibilitando um maior acúmulo de sacarose ao longo do tempo. Durante a maturação da cana-de-açúcar, à medida que o teor de sacarose se eleva os açúcares redutores decrescem de aproximadamente 2,0% para valores abaixo de 0,5%, entre março/abril e setembro/outubro, podendo chegar a 0,2%. Esse comportamento torna

importante a análise do teor de açúcares redutores para acompanhamento e julgamento da maturação, principalmente nos primeiros meses de safra (Fernandes, 2003).

Tabela 39. Desdobramento da interação na variável tecnológica Açúcares redutores observados em diferentes variedades de cana-de-açúcar no início de safra em varias épocas de amostragens (0,15,30,45 dias após a aplicação), Igaracú do Tiete (SP). Safra- 2009

Variedades	Açúcares Redutores			
	0 DAA	15 DAA	30 DAA	45 DAA
SP80-3280	0.90 A	0.75 A	0.63 A	0.55 A
RB85 5156	0.76 C	0.69 BC	0.58 B	0.52 A
RB85 5453	0.86 B	0.72 AB	0.59 AB	0.53 A
SP80-1842	0.79 C	0.68 C	0.58 B	0.53 A
Teste F (E) = 37.36 **		9.26**	5.81**	1.30 ns

Letras maiúsculas comparam médias na vertical

Letras iguais não diferem entre si pelo Teste de Tukey, dentro do mesmo fator (P= 0,05, P=0,01); ns= não significativo, (daa) dias após aplicação

Na tabela apresentada abaixo, vemos os valores médios de açúcares redutores totais (ART), onde mostram as maiores medias foram observadas nas variedades RB85 5156 e RB85 5453, quando foram tratadas com Compostos de radicais carboxílicos orgânicos (C.C.) 1,0 L/ ha⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha⁻¹, seguidas pelos tratamentos realizados com glyphosate 0,35 L/ ha⁻¹.

Tabela 40. Desdobramento da interação na variável tecnológica Açúcares redutores totais (Art) nas diferentes variedades de cana-de-açúcar, quando tratadas com diferentes misturas de maturadores químicos, Igaracú do Tiete (SP). Safra - 2009

Tratamentos	Art			
	SP80-3280	RB855156	RB85 5453	SP80-1842
Testemunha	12.48 D	13.54 C	13.15 C	13.26 B
Etephon 0,34 L/ha ⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha ⁻¹	13.11 C	14.54 AB	13.92 B	14.00 A
sulfometuron-methy 0,02 Kg/ha ⁻¹ glyphosate 0,15 L/ ha ⁻¹	13.15 C	14.68 AB	14.12B	13.97 A
glyphosate 0,35 L/ ha ⁻¹	13.83 B	14.89 AB	14.87 A	14.67 A
(C.C) 1,0 L/ ha ⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha ⁻¹	14.19 A	15.04 A	14.80 A	14.55 A
Teste F (V) = 9.77**		6.87**	11.89**	10.26**

Letras maiúsculas comparam médias na vertical

Letras iguais não diferem entre si pelo Teste de Tukey, dentro do mesmo fator (P= 0,05, P=0,01);

Como podemos observar os açúcares redutores totais são um dos indicadores que representam a quantidade total de açúcares, presente na cana-de-açúcar (sacarose, glicose e frutose). Sua concentração de açúcares na cana varia, em geral, dentro da faixa de 13 a 17,5%. Vemos na tabela 41 que houve um aumento significativo nos valores do açúcares redutores totais, durante o período que foi realizado as amostragens, atingindo os maiores valores aos 30 (daa), quando tratadas com as misturas de Compostos de radicais carboxílicos orgânicos (C.C.) 1,0 L/ ha⁻¹+ glyphosate 0,15 L/ ha⁻¹ e glyphosate 0,35 L/ ha⁻¹.

Tabela 41. Desdobramento da interação na variável tecnológica Açúcares redutores totais (Art) observados nos tratamentos com maturadores químicos, em diferentes épocas de amostragens (0,15,30,45 dias após a aplicação), Igarapé do Tiete (SP). Safra-2009

Tratamentos	Art			
	O DAA	15 DAA	30 DAA	45 DAA
Testemunha	10.68 B	11.41 C	12.90 C	14.99 B
Etaphon 0,34 L/ha ⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha ⁻¹	10.83 B	13.23 B	15.23 B	16.28 A
sulfometuron-methy 0,02 Kg/ha ⁻¹ glyphosate 0,15 L/ ha ⁻¹	11.23 B	13.37 B	15.07B	16.25 A
glyphosate 0,35 L/ ha ⁻¹	12.53 A	14.77 A	16.38 A	-
(C.C) 1,0 L/ ha ⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha ⁻¹	13.25 A	14.56 A	16.13 A	-
Teste F (E) = 33.06**				
33.06**				
63.95**				
47.26**				
16.65**				

Letras maiúsculas comparam médias na vertical

Letras iguais não diferem entre si pelo Teste de Tukey, dentro do mesmo fator (P= 0,05, P=0,01); (daa) dias após aplicação

Valores observados na tabela 42 mostram que, a variedade RB85 5156 e RB85 5453 obtiveram as maiores medias, enquanto a variedade SP80-3280 apresentou os menores valores de açúcares redutores totais aos 45 daa. Este comportamento foi observado durante a safra 2008 e 2009 para os valores de Art.

Tabela 42. Desdobramento da interação na variável tecnológica Açúcares redutores (Art) observados em diferentes variedades de cana-de-açúcar no início de safra em varias épocas de amostragens (0,15,30,45 dias após a aplicação), Igarapé do Tiete (SP).Safra- 2009

Variedades	Art			
	O DAA	15 DAA	30 DAA	45 DAA
SP80-3280	10.69 C	12.74 B	14.05 C	15.25 B
RB85 5156	12.59 A	13.64 A	15.17 A	15.95 A
RB85 5453	11.62 B	13.28 A	14.98 B	15.74 AB
SP80-1842	11.49 B	13.42 A	14.96 B	15.48 AB
Teste F (E) = 42.97**				
42.97**				
10.34**				
18.05**				
4.37**				

Letras maiúsculas comparam médias na vertical

Letras iguais não diferem entre si pelo Teste de Tukey, dentro do mesmo fator (P= 0,05, P=0,01); (daa) dias após aplicação

Os valores médios de pureza na cana-de-açúcar mostram que houve um aumento nos valores de pureza, pois há uma relação entre as variáveis Brix e a Pol, que interferem diretamente nos resultados da pureza da cana podendo aumentar ou diminuir estes valores. Como podemos na tabela 43 ver houve um ganho nos valores de pureza nas diversas variedades utilizadas quando usamos os maturadores químicos, dando um destaque para os tratamentos composto por Compostos de radicais carboxílicos orgânicos (C.C.) 1,0 L/ ha⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha⁻¹ e o maturador glyphosate 0,35 L/ ha⁻¹ na safra 2009. Dentre as variedades utilizadas no ensaio podemos observar que todas as variedades utilizadas tiveram um ganho aproximadamente de 5% nos valores de pureza da cana quando tratadas com maturadores e comparada com a testemunha.

Tabela 43. Desdobramento da interação na variável tecnológica Pureza nas diferentes variedades de cana-de-açúcar, quando tratadas com diferentes misturas de maturadores químicos, Igaracú do Tiete (SP). Safra - 2009

Tratamentos	Pureza			
	SP80-3280	RB85 5156	RB85 5453	SP80-1842
Testemunha	79.96 C	82.41 C	81.37D	83.11 B
Etephon 0,34 L/ha ⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha ⁻¹	81.52 BC	84.27 B	82.33 C	83.48 B
sulfometuron-methy 0,02 Kg/ha ⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha ⁻¹	81.62 BC	84.58 B	83.00 B	83.79 B
glyphosate 0,35 L/ ha ⁻¹	83.12 AB	85.42AB	85.24 A	85.57 A
(C.C) 1,0 L/ ha ⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha ⁻¹	84.18 A	86.15 A	85.40 A	85.10 A
	Teste F (V) =	6.50 **	5.68**	8.33**
		4.93**		

Letras maiúsculas comparam médias na vertical (maturadores)

Letras minúsculas comparam médias na horizontal (variedades)

Letras iguais não diferem entre si pelo Teste de Tukey, dentro do mesmo fator (P= 0,05, P=0,01);

Como podemos ver na tabela abaixo, houve uma evolução significativa nos valores da pureza da cana ao longo dos dias após a aplicações de maturadores, podemos observar que os tratamentos com Compostos de radicais carboxílicos orgânicos (C.C.) 1,0 L/ ha⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha⁻¹ e glyphosate 0,35 L/ ha⁻¹ obtiveram as maiores medias com um ganho de 11% aos 30 daa enquanto os tratamentos com sulfometuron-methy 0,02 Kg/ha⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha⁻¹ e Etephon 0,34 L/ha⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha⁻¹ alcançaram suas maiores medias com 4% de ganho aos 45 daa.

Tabela 44. Desdobramento da interação na variável tecnológica Pureza observados nos tratamentos com maturadores químicos, em diferentes épocas de amostragens (0,15,30,45 dias após a aplicação), Igaracú do Tiete (SP), SP. Safra-2009

Tratamentos	Pureza			
	0 DAA	15 DAA	30 DAA	45 DAA
Testemunha	76.40 C	77.70 C	80.89 C	85.64 C
Etephon 0,34 L/ha ⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha ⁻¹	75.85 C	81.01 B	85.48 B	88.85 B
sulfometuron-methy 0,02 Kg/ha ⁻¹ glyphosate 0,15 L/ ha ⁻¹	77.01 C	81.62 B	85.50 B	89.26 A
glyphosate 0,35 L/ ha ⁻¹	80.27 B	85.18 A	89.07 A	-
(C.C) 1,0 L/ ha ⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha ⁻¹	81.82 A	84.98 AB	88.83 A	-
	Teste F (E) =	21.52**	34.60**	31.42**
		12.79**		

Letras maiúsculas comparam médias na vertical

Letras iguais não diferem entre si pelo Teste de Tukey, dentro do mesmo fator (P= 0,05, P=0,01);

(daa) dias após aplicação

Os valores de pureza observados na tabela 45 não diferem entre si em todas as variedades analisadas aos 45 daa, porem houve um aumento nos valores de pureza ao longo das amostragens realizadas, obtendo um ganho de 10% quando comparamos com ao tempo o daa.

Tabela 45. Desdobramento da interação na variável tecnológica Pureza observados em diferentes variedades de cana-de-açúcar no início de safra em varias épocas de amostragens (0,15,30,45 dias após a aplicação), Igaracú do Tiete (SP). Safra- 2009

Variedades	Pureza			
	0 DAA	15 DAA	30 DAA	45 DAA
SP80-3280	75.77 C	80.43 B	84.25 B	86.84 A
RB85 5156	80.33 A	82.56 A	85.95 A	87.88 A
RB85 5453	77.06 B	81.35 AB	85.44 AB	87.52 A
SP80-1842	79.15 A	82.54 A	85.95 A	87.44 A
Teste F (E) =	35.40**	8.89**	5.39**	1.46 ns

Letras maiúsculas comparam médias na vertical

Letras iguais não diferem entre si pelo Teste de Tukey, dentro do mesmo fator (P= 0,05, P=0,01); (daa) dias após aplicação

Com relação a análise do teor de fibra realizada nas diversas variedades podemos observar na tabela 46, que quando utilizamos os maturadores químicos, vemos que houve um aumento significativo nos valores do teor de fibra, de aproximadamente 5% nas variedades utilizadas. As maiores medias ocorreram quando aplicamos Compostos de radicais carboxílicos orgânicos (C.C.) 1,0 L/ ha⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha⁻¹ e glyphosate 0,35 L/ ha⁻¹. Este aumento no teor de fibra decorrente da aplicação de maturadores químicos já foi observado por outros autores como Leite et al. (2009b), Viana et al. (2008) e Castro et al. (2001). Porém Galdiano (2008), Leite et al. (2009c), Castro et al. (2002) e Caputo et al. (2008) não observaram alterações significativas no teor de fibra mediante aplicação de maturadores.

Tabela 46. Desdobramento da interação na variável tecnológica Fibra cana (%) nas diferentes variedades de cana-de-açúcar, quando tratadas com diferentes misturas de maturadores químicos, Igaracú do Tiete (SP). Safra - 2009

Tratamentos	Fibra			
	SP80-3280	RB85 5156	RB85 5453	SP80-1842
Testemunha	11.12 B	11.44 A	11.60 B	12.12 A
Etephon 0,34 L/ha ⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha ⁻¹	11.95 A	11.73 A	11.95 A	12.23 A
sulfometuron-methy 0,02 Kg/ha ⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha ⁻¹	11.90 A	11.54 A	11.97 A	12.74 A
glyphosate 0,35 L/ ha ⁻¹	11.93 A	11.59 A	12.14 A	12.10 A
(C.C) 1,0 L/ ha ⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha ⁻¹	11.96 A	11.76 A	12.02 A	12.62 A
Teste F (V) =	4.75**	1.79ns	2.21*	2.23ns

Letras maiúsculas comparam médias na vertical

Letras iguais não diferem entre si pelo Teste de Tukey, dentro do mesmo fator (P= 0,05, P=0,01); ns = não significativo

A fibra é a matéria insolúvel em água contida na cana. No colmo de cana, as fibras do parênquima são de estrutura mais frágil e fina, e formam as células isodiamétricas de estocagem do caldo de alto teor de sacarose (Fernandes, 2003). Como podemos observar na tabela abaixo, os teores de fibra tiveram um aumento significativo aos 30 daa quando

aplicamos os seguintes maturadores compostos de radicais carboxílicos orgânicos (C.C.) $1,0 \text{ L/ha}^{-1}$ + glyphosate $0,15 \text{ L/ha}^{-1}$ e glyphosate $0,35 \text{ L/ha}^{-1}$.

Tabela 47. Desdobramento da interação na variável tecnológica Fibra cana (%) observados nos tratamentos com maturadores químicos, em diferentes épocas de amostragens (0,15,30,45 dias após a aplicação), Igaracú do Tiete (SP). Safra-2009

Tratamentos	Fibra			
	O DAA	15 DAA	30 DAA	45 DAA
Testemunha	10.54 C	11.36 B	11.47 C	12.27 B
Etephon $0,34 \text{ L/ha}^{-1}$ + glyphosate $0,15 \text{ L/ha}^{-1}$	11.07 B	11.71 AB	12.35AB	12.72 A
sulfometuron-methy $0,02 \text{ Kg/ha}^{-1}$ glyphosate $0,15 \text{ L/ha}^{-1}$	11.38 A	11.79 AB	12.38 A	12.60 A
glyphosate $0,35 \text{ L/ha}^{-1}$	11.32 A	12.01 A	12.49 A	-
(C.C) $1,0 \text{ L/ha}^{-1}$ + glyphosate $0,15 \text{ L/ha}^{-1}$	11.60 A	12.13 A	12.54 A	-
Teste F (E) = 13.29 **		3.61 **	9.69 **	2.39 *

Letras maiúsculas comparam médias na vertical

Letras iguais não diferem entre si pelo Teste de Tukey, dentro do mesmo fator (P= 0,05, P=0,01); (daa) dias após aplicação

Nos resultados apresentados na tabela 48 podemos verificar que as variedades que obtiveram um ganho significativo nos teores de fibra ao longo do tempo foram as variedades RB85 5156 e RB85 5453 com um aumento significativo de aproximadamente 16% nos teores de fibra aos 45 daa.

Tabela 48. Desdobramento da interação na variável tecnológica Fibra cana(%) observados em diferentes variedades de cana-de-açúcar no início de safra em varias épocas de amostragens (0,15,30,45 dias após a aplicação), Igaracú do Tiete (SP).Safra- 2009.

Variedades	Fibra			
	O DAA	15 DAA	30 DAA	45 DAA
SP80-3280	10.77 B	11.67 BC	12.01 BC	12.20 B
RB85 5156	10.82 B	11.39 C	11.85 C	12.58 AB
RB85 5453	10.92 B	11.76 B	12.24 B	12.69 A
SP80-1842	11.55 A	12.21 A	12.65 A	12.90 A
Teste F (E) = 17.31 **		15.48 **	16.03 **	7.60 **

Letras maiúsculas comparam médias na vertical

Letras iguais não diferem entre si pelo Teste de Tukey, dentro do mesmo fator (P= 0,05, P=0,01); (daa) dias após aplicação

Quando os teores de umidade na cana forem baixo há maior dificuldade na extração do caldo como vemos na tabela abaixo, que apresenta os teores umidade nas diferentes variedades de cana, podem ser influenciados pelo uso de maturadores químicos, como no caso da misturas de maturadores, que diminuiram a umidade da cana em todas as variedades utilizadas, quando comparada com a testemunha, tendo destaque o tratamento Compostos de radicais carboxílicos orgânicos (C.C.) $1,0 \text{ L/ha}^{-1}$ + glyphosate $0,15 \text{ L/ha}^{-1}$ com maior redução na umidade cana.

Tabela 49. Desdobramento da interação na variável tecnológica umidade (%) nas diferentes variedades de cana-de-açúcar, quando tratadas com diferentes misturas de maturadores químicos, Igaracú do Tiete (SP). Safra - 2009

Tratamentos	Umidade				
	SP80-3280	RB85 5156	RB85 5453	SP80-1842	
Testemunha	75.10 A	73.82 A	73.98 A	73.54 A	
Etephon 0,34 L/ha ⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha ⁻¹	73.72BC	72.66 BC	72.90 B	72.69 B	
sulfometuron-methy 0,02 Kg/ha ⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha ⁻¹	73.72BC	72.71 BC	72.73 C	72.24 BC	
glyphosate 0,35 L/ ha ⁻¹	73.10 C	72.56 BC	72.00 D	72.33 BC	
MTD 1,0 L/ ha ⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha ⁻¹	72.78 D	72.32 C	72.21 D	71.84 C	
Teste F (V) =		15.42 **	7.12**	12.61**	9.00**

Letras maiúsculas comparam médias na vertical

Letras iguais não diferem entre si pelo Teste de Tukey, dentro do mesmo fator (P= 0,05, P=0,01);

Na tabela abaixo, quando comparamos os diferentes tratamentos utilizados, ao longo das épocas de amostragens, vemos que houve uma redução nos níveis de umidade da cana de açúcar e o tratamento que apresentou a maior redução nestes valores foi Compostos de radicais carboxílicos orgânicos (C.C.) 1,0 L/ ha⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha⁻¹ e glyphosate 0,35 L/ ha⁻¹ aos 30 daa.

Tabela 50. Desdobramento da interação na variável tecnológica umidade observados nos tratamentos com maturadores químicos, em diferentes épocas de amostragens (0,15,30,45 dias após a aplicação), Igaracú do Tiete (SP). Safra-2009

Tratamentos	Umidade				
	0 DAA	15 DAA	30 DAA	45 DAA	
Testemunha	77.30 A	75.71 A	74.25 A	71.74 A	
Etephon 0,34 L/ha ⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha ⁻¹	76.50 BC	73.64 B	71.37 B	70.46 B	
sulfometuron-methy 0,02 Kg/ha ⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha ⁻¹	75.84 C	73.47 B	71.53 B	70.56 B	
glyphosate 0,35 L/ ha ⁻¹	74.75 D	72.19 C	70.55 C	-	
(C.C.)1,0 L/ ha ⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha ⁻¹	73.85 E	72.28 C	70.74 C	-	
Teste F (E) =		55.56**	68.74**	57.85**	13.23**

Letras maiúsculas comparam médias na vertical

Letras iguais não diferem entre si pelo Teste de Tukey, dentro do mesmo fator (P= 0,05, P=0,01); (daa) dias após aplicação

Os resultados apresentados na tabela 51 mostram que houve uma diminuição no teor de umidade, das diversas variedades utilizadas, durante as diferentes épocas de amostragens realizadas, este fator pode variar de variedade para variedade, conforme vemos na tabela abaixo, em todas as variedades utilizadas aos 30 e 45 daa.

Tabela 52. Desdobramento da interação na variável tecnológica umidade observados em diferentes variedades de cana-de-açúcar no início de safra em varias épocas de amostragens (0,15,30,45 dias após a aplicação), Igaracú do Tiete (SP). Safra- 2009.

Variedades	Umidade			
	0 DAA	15 DAA	30 DAA	45 DAA
SP80-3280	76.98 A	74.23 A	72.89 A	71.72 A
RB85 5156	75.21 C	73.72 B	72.05 B	70.75 B
RB85 5453	75.85 B	73.60 B	71.79 BC	70.79 B
SP80-1842	75.64 BC	73.16 C	71.46 C	70.86B
Teste F (E) =	41.08**	14.09**	26.94**	10.24**

Letras maiúsculas comparam médias na vertical

Letras iguais não diferem entre si pelo Teste de Tukey, dentro do mesmo fator (P= 0,05, P=0,01); (daa) dias após aplicação

O açúcar teórico recuperável (ATR) constitui um dos parâmetros do sistema de pagamento de cana, e reflete o resultado da diferença entre o ART (açúcares redutores totais) da cana e as perdas na lavagem de cana, no bagaço final, na torta do filtro ou prensa e as “indeterminadas”, considerando a eficiência média padrão, ou seja, representa a quantidade de açúcares (na forma de açúcares invertidos ou ART) que são recuperados na usina assumindo perdas de 12% na lavagem de cana, extração (perda de pol no bagaço final), torta dos filtros ou prensas e as “indeterminadas” (FERNANDES, 2003).

Nos resultados apresentados na Tabela 53 podemos observar os efeitos dos maturadores sobre as diferentes variedades de cana-de-açúcar. Assim, vemos que os tratamentos que obtiveram as melhores médias para os valores de ATR foram Etephon 0,34 L/ha⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha⁻¹ com um incremento de 13% de sacarose na variedade RB85 5156 e ganho de 9% nos valores de ATR na variedade RB85 5453, quando comparada entre as diversas variedades utilizadas.

Tabela 53. Desdobramento da interação na variável tecnológica açúcar teórico recuperável (ATR) nas diferentes variedades de cana-de-açúcar, quando tratadas com diferentes misturas de maturadores químicos, Igaracú do Tiete (SP). Safra - 2009

Tratamentos	ATR kg há ⁻¹			
	SP80-3280	RB85 5156	RB85 5453	SP80-1842
Testemunha	112.99 C	122.61C	119.02 C	120.03 C
Etephon 0,34 L/ha ⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha ⁻¹	118.68B	131.59 B	126.02 B	126.70B
sulfometuron-methy 0,02 Kg/ha ⁻¹ glyphosate 0,15 L/ ha ⁻¹	119.03B	132.89 B	127.78 B	126.44 B
glyphosate 0,35 L/ ha ⁻¹	125.16AB	134.77 AB	134.60 A	132.78 A
(C.C) 1,0 L/ ha ⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha ⁻¹	128.47 A	136.15 A	134.00 A	131.72 A
Teste F (V) =	9.77 **	6.87**	11.85**	10.26**

Letras maiúsculas comparam médias na vertical

Letras iguais não diferem entre si pelo Teste de Tukey, dentro do mesmo fator (P= 0,05, P=0,01);

Os resultados apresentados na tabela 54 mostram que houve um aumento significativo nos valores de açúcar recuperável total no decorrer do tempo isto ocorre

devido a maturação natural da cana-de-açúcar conforme observado na testemunha abaixo. Os tratamentos que apresentaram melhores resultados foram Compostos de radicais carboxílicos orgânicos (C.C.) 1,0 L/ha⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ha⁻¹ e glyphosate 0,35 L/ha⁻¹ aos 30 daa quando comparamos com a testemunha. Assim, vemos que a medida que a cana de açúcar amadurece os valores de ATR/ha⁻¹ e Pol% cana, tiveram um comportamento semelhante, conforme Travaglini Junior (1999).

Tabela 54. Desdobramento da interação na variável tecnológica açúcar teórico recuperável (ATR) observados nos tratamentos com maturadores químicos, em diferentes épocas de amostragens (0,15,30,45 dias após a aplicação), Igaracú do Tiete (SP). Safra-2009

Tratamentos	ATR kg há ⁻¹				
	0 DAA	15 DAA	30 DAA	45 DAA	
Testemunha	96.66 D	103.27 C	116.82 D	135.69 B	
Etephon 0,34 L/ha ⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ha ⁻¹	98.01 D	119.74 B	137.89 C	147.35 A	
sulfometuron-methy 0,02 Kg/ha ⁻¹ glyphosate 0,15 L/ha ⁻¹	101.68 C	121.02 B	136.40 C	147.06 A	
glyphosate 0,35 L/ha ⁻¹	113.47 B	133.71 B	148.29 A	-	
(C.C) 1,0 L/ha ⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ha ⁻¹	119.92 A	131.81 A	146.02 B	-	
	Teste F (E) =	33.06**	63.95**	47.25**	16.65**

Letras maiúsculas comparam médias na vertical

Letras iguais não diferem entre si pelo Teste de Tukey, dentro do mesmo fator (P= 0,05, P=0,01); (daa) dias após aplicação

Quando avaliamos os resultados apresentados na tabela 55 podemos observar que os valores médios de ATR nas diferentes variedades obtiveram sua maiores medias ao 30 daa e 45 daa tendo como destaque as variedades RB85 5156 e RB85 5453.

Tabela 55. Desdobramento da interação na variável tecnológica açúcar teórico recuperável (ATR) observados em diferentes variedades de cana-de-açúcar no início de safra em varias épocas de amostragens (0,15,30,45 dias após a aplicação), Igaracú do Tiete (SP).Safra- 2009

Variedades	ATR kg há ⁻¹			
	0 DAA	15 DAA	30 DAA	45 DAA
SP80-3280	96.77 C	115.38 B	127.17 B	138.05 B
RB85 5156	113.95 A	123.52 A	137.35 A	144.37 A
RB85 5453	105.19 B	120.27 A	135.62 A	142.52 AB
SP80-1842	103.98 B	121.46 A	135.46 A	140.17 AB
	Teste F (E) = 42.98**	10.34**	18.05**	4.37**

Letras maiúsculas comparam médias na vertical

Letras iguais não diferem entre si pelo Teste de Tukey, dentro do mesmo fator (P= 0,05, P=0,01); (daa) dias após aplicação

Observa-se a evolução dos valores médios de ATR durante a safra 2009, nas variedades RB85 5156, RB85 5453, SP80-1842, SP80-3280 quando tratadas com Etephon 0,34 L/ha⁻¹ + glifosato 0,15 L/ha⁻¹ aos 45 dias após a aplicação. Com base nos dados demonstrados acima podemos avaliar o comportamento de cada variedade ao longo do tempo quando submetidas ao tratamento com Etephon 0,34 L/ha⁻¹ + glifosato 0,15 L/ha⁻¹

e vemos que a variedade RB85 5453 seguida da variedade RB85 5156 e SP80-1842, SP80-3280 obtiveram um incremento significativo na produção de ATR respectivamente aos 45 daa quando comparada ao ponto zero (sem aplicação). Neste caso observa-se uma similaridade entre os valores médios de ATR durante a da safra 2008 e 2009.

Avaliação de produtividade durante a safra 2009.

Conforme observamos na tabela 56, vemos os resultados de produtividade para a variável TCH, durante a safra 2009, observa-se queda nos valores de TCH em todas as variedades quando aplicamos os diferentes maturadores químicos e comparamos com a testemunha. Isto ocorre devido o excesso de precipitação que ocorreu durante o ano de 2009 na região.

Tabela 56. Desdobramento da interação na variável tecnológica tonelada de cana por hectare (TCH) nas diferentes variedades de cana-de-açúcar, quando tratadas com diferentes misturas de maturadores químicos, Igaracú do Tiete (SP). Safra 2009

Tratamentos	TCH			
	SP80-3280	RB85 5156	RB85 5453	SP80-1842
Testemunha	142.63Aa	130.36Aab	117.93Ab	116.96Ab
Etephon 0,34 L/ha ⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha ⁻¹	126.03Aa	110.33Bb	96.86Bb	97.63Cb
sulfometuron-methy 0,02 Kg/ha ⁻¹ glyphosate 0,15 L/ ha ⁻¹	128.56Aa	123.76Aa	107.76ABb	100.38Bb
glyphosate 0,35 L/ ha ⁻¹	125.73Aa	122.13Aab	112.76ABab	110.20ABb
Compostos de radicais carboxílicos orgânicos (C.C) 1,0 L/ ha ⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha ⁻¹	131.33Aa	130.10Aa	111.93ABb	114.90ABb
Fc variedade = 71,43				
Fc tratamento = 11,09				
C.V. (%) = 5,38				
DMS variedade =13,97				
DMS tratamento = 16,98				
Letras maiúsculas comparam médias na vertical (maturadores)				
Letras minúsculas comparam médias na horizontal (variedades)				

Para os valores de TAH observados na tabela 57 durante a safra 2009, podemos ver que o tratamento que obteve maior destaque foi o Compostos de radicais carboxílicos orgânicos (C.C) 1,0 L/ ha⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha⁻¹ nas variedades RB85 5156 e SP80-1842, seguido pelo tratamento glyphosate 0,35 L/ ha⁻¹ na variedade RB85 5453.

Tabela 57. Desdobramento da interação na variável tecnológica tonelada de açúcar por hectare (TAH) nas diferentes variedades de cana-de-açúcar, quando tratadas com diferentes misturas de maturadores químicos, Igaracú do Tiete (SP). Safra 2009

Tratamentos	TAH			
	SP80-3280	RB85 5156	RB85 5453	SP80-1842
Testemunha	19.95Aa	19.42ABa	16.74ABb	16.59ABb
Etephon 0,34 L/ha ⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha ⁻¹	18.40Aa	16.61Bab	14.74Bb	14.79Bb
sulfometuron-methy 0,02 Kg/ha ⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha ⁻¹	18.45Aa	19.62ABa	15.98ABa	14.89Ba
glyphosate 0,35 L/ ha ⁻¹	18.22Aa	18.46ABa	17.48Aa	16.94Aba
Compostos de radicais carboxílicos orgânicos (C.C) 1,0 L/ ha ⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha ⁻¹	18.25Ab	20.33Aa	16.79ABb	17.10Ab
Fc variedade = 60,03				
Fc tratamento = 7,48				
C.V. (%) = 5,37				
DMS variedade = 2,06				
DMS tratamento = 2,50				
Letras maiúsculas comparam médias na vertical (maturadores)				
Letras minúsculas comparam médias na horizontal (variedades)				

Quando analisamos os valores médios de ATR na safra 2009 em cada variedade ao longo do tempo dentro dos tratamentos podemos ver o comportamento de cada variedade e ver o ganho natural de sacarose na testemunha (sem aplicação) e observar que as variedades que se destacaram com um maior ganho natural de sacarose aos 45 dias foram: RB85 5453, RB85 5156 e SP80-1842 quando tratadas com Compostos de radicais carboxílicos orgânicos (C.C) 1,0 L/ ha⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha⁻¹.

7. CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos nesta pesquisa, se possibilitou as seguintes conclusões:

- A aplicação dos tratamentos como maturadores químicos promoveram um incremento sobre as características tecnológicas da planta como: Brix(%)cana, Pol(%)cana, ATR e conseqüentemente um aumento na produtividade da lavoura melhorando a qualidade da matéria prima ao longo das épocas de amostragens avaliadas, na safra 2008 e 2009 .

- Em relação à época de colheita na safra 2008 e 2009, os houve um incremento na produção de sacarose nos resultados observados na 3ª época de amostragem (30 dias após a aplicação), quando tratadas com: glyphosate 0,35 L/ ha⁻¹ e Compostos de radicais carboxílicos orgânicos (C.C.) 1,0 L/ ha⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha⁻¹, antecipando a colheita da cana em 15 dias. Estes maturadores podem ser utilizados em casos onde, há excesso de precipitação no período da colheita favorecendo um estresse na planta e antecipando a colheita.

- Para os tratamentos realizados com Etephon 0,34 L/ha⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha⁻¹ e sulfometuron-methy 0,02 Kg/ha⁻¹ + glyphosate 0,15 L/ ha⁻¹ durante a safra 2008 e 2009 a melhor época de colheita foi a 4ª época de amostragem, aos 45 dias após a aplicação, onde houve as melhores medias de ganho de sacarose.

- Os maturadores químicos que obtiveram destaque durante a safra (2008) (2009) foram: Etephon $0,34 \text{ L/ha}^{-1}$ + glyphosate $0,15 \text{ L/ ha}^{-1}$ e sulfometuron-methy $0,02 \text{ Kg/ha}^{-1}$ + glyphosate $0,15 \text{ L/ ha}^{-1}$ aumentando o teor de sacarose na cana-de-açúcar no início de safra.

- As variedades que se destacaram com o uso dos maturadores químicos foram: RB85 5453 e RB85 5156.

- Os tratamentos que obtiveram maior incremento na produtividade na safra 2008 foi Etephon $0,34 \text{ L/ha}^{-1}$ + glyphosate $0,15 \text{ L/ ha}^{-1}$ já na safra 2009, o tratamento que obteve destaque foi o Compostos de radicais carboxílicos orgânicos (C.C) (MTD) $1,0 \text{ L/ ha}^{-1}$ + glyphosate $0,15 \text{ L/ ha}^{-1}$.

8. REFERÊNCIAS

AGRIANUAL 2010. **Anuário Estatístico da Agricultura Brasileira**. Cana-de-açúcar. São Paulo: FNP Consultoria e Comércio, 2009. p. 239-262.

ALEXANDER, A. G. **Sugarcane physiology**. Amsterdam: Elsevier, 1973. 752 p.

ALMEIDA, J. C. V. et al. Eficiência agronômica de sulfometuron methyl como maturador na cultura da cana-de-açúcar. **STAB: açúcar, álcool e subprodutos**, Piracicaba, v. 21, n. 3, p. 36-37, 2003.

ASCANA. **Órgão informativo da associação dos plantadores de cana do Médio Tiete**. Açúcar remunera melhor que o álcool no Centro-Sul. Edição 83, ano 8 Lençóis Paulista. p, 4 2009. Disponível em: <<http://www.ascana.com.br/Informativos/informativofevereiro2009.pdf>>. Acesso em: 15 de junho 2009.

APTA - Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios. O uso de maturadores químicos na cana-de-açúcar. Disponível em: < G: \artigos para estudo tcc 2º\APTA - **Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios**.htm> Acesso em: 31 de julho 2009.

BANZATO, D. A.; KRONKA, S. N. **Experimentação agrícola**. 3. ed. Jaboticabal: FUNEP, 2006. 237 p.

BENEDINI, M. S.; JÚNIOR, A. R. Respostas das variedades CTC a maturadores. **Revista Coplana**, 2009.

BENINCASA, M. M. P. **Análise de crescimento de plantas: noções básicas**. Jaboticabal: Funep, 1988. 42 p.

BUCHANAN, B. B.; GRUISSEM, W.; JONES R. L. **Biochemistry & molecular biology of plants**. 3rd ed. Rockville: American Society of Plant Physiologists, 2000. 1367 p.

CÂMARA, G. M. S.; OLIVEIRA, E. A. M. **Produção de cana-de-açúcar**. Piracicaba: ESALQ, FEALQ, 1993. 242 p.

CAMARGO, P. N. **Fisiología de la caña de azúcar**. México: Comisión Nacional de la Industria Azucareira; Instituto para el Mejoramiento de la Producción de Azúcar, 1976. 59 p.

CANA-DE-AÇÚCAR. **AGRIANUAL 2010**: anuário estatístico da agricultura brasileira, São Paulo, p. 239-262, 2009.

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, dec. 2007.

CAPUTO, M. M. et al. Resposta de genótipos de cana-de-açúcar à aplicação de indutores de maturação. **Bragantia**, São Paulo, v. 67, p. 15-23, 2008.

CAPUTO, M. M. et al. O uso de maturadores químicos na cana-de-açúcar. **APTA Regional**, nov. 2005. Disponível em: <http://www.aptaregional.sp.gov.br/artigo.php?id_artigo=156>. Acesso em: 10 ago. 2007.

CASAGRANDE, A. A. **Tópicos de morfologia e fisiologia da cana-de-açúcar**. Jaboticabal: FUNEP, 1991. 157 p.

CASTRO, P. R. C. Efeitos da luminosidade e da temperatura na fotossíntese e produção e acúmulo de sacarose e amido na cana-de-açúcar. **STAB: açúcar, álcool e subprodutos**, Piracicaba, v. 20, n. 5, p. 32-33, 2002.

CASTRO, P. R. C. et al. Efeito do Etefon na maturação e produtividade da cana-de-açúcar. **Revista de Agricultura**, Piracicaba, v. 76, n. 2, p. 277-290, 2001.

CASTRO, P. R. C. Fisiologia da cana-de-açúcar. In: ENCONTRO DE CANA-DE-AÇÚCAR, 1992, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Rodhia Agro, 1992. p. 5-8.

CASTRO, P. R. C.; OLIVEIRA, D. A.; PANINI, E. L. Ação do sulfometuron metil como maturador da cana-de-açúcar. In: CONGRESSO NACIONAL DA STAB, 6., 1996, Maceió. **Anais...** Maceió: STAB, 1996. p. 363-369.

CESNIK, R.; MIOCQUE, J. **Melhoramento da cana-de-açúcar**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. p. 31-47.

CHRISTOFFOLETI, P. J. **Aspectos fisiológicos da brotação, perfilhamento e florescimento da cana-de-açúcar**. Piracicaba: ESALQ, 1986. 80 p.

CIRCULAR Consecana. Disponível em: <<http://www.orplana.com.br>>. Acesso em: 26 jan. 2007.

CLEMENTS, H. F. **Sugar cane crop logging and crop control: principles and practices**. Hawaii: The University Press of Hawaii, 1980. 520 p.

CONAB: **Cana-de-açúcar**. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conabweb>>. Acesso em: 10 dez. 2010.

COPERSUCAR. **Fermentação**. São Paulo: Centro de Tecnologia COPERSUCAR, 1987. 434 p.

DEUBER, R. Maturação da cana-de-açúcar na região sudeste do Brasil. In: SEMINÁRIO DE TECNOLOGIA AGRONÔMICA, 4., 1988, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Copersucar, 1988. p. 33-40.

DUKE, S. O.; BAERSON, S. R.; RIMANDO, A. M. Herbicides: Glyphosate. In: PLIMMER, J. R.; GAMMON, D. W.; RASGSDALE, N. N. (Eds.) **Encyclopedia of agrochemicals**. New York: John Wiley, 2003. Disponível em: <<http://www.mrw.interscience.wiley.com/ea/articles/agr119/frame.html> > Acesso em: 12 dez. 2010.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro, 1999. 412 p.

FERNANDES, A. C. **Cálculos na agroindústria da cana-de-açúcar**. Piracicaba: STAB, 2003. 240 p.

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

FERNANDES, A. C.; BENDA, G. T. A. Distribution patterns of Brix and fibre in the primary stalk of sugar cane. **Sugar Cane**, Mandeville, v. 5, p. 8-13, 1985.

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**. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Produção Vegetal). Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, Jaboticabal, SP, 2008. 45p

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., 1993, Guarujá. **Anais...** Guarujá: Monsanto do Brasil, 1993. p. 18-23.

GAYLER, K. R.; GLASZIOU, K. T. Physiological functions of acid and neutral invertases in growth and sugar storage in sugar cane. **Physiologia Plantarum**, Copenhagen, v. 27, p. 25-31, 1972.

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., 2001, São Carlos. **Resumos...** São Carlos: UFSCAR, 2001. 1 CD-ROM.

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, 1996.

GUILLET, G.; POUPART, J.; BASURCO, J.; LUCA, V.D. Expression of tryptophan decarboxylase and tyrosine decarboxylase genes in tobacco results in altered biochemical and physiological phenotypes. **Plant Physiol.**, v.122, p.933-943, 2000.

HESS F.D. Herbicide effects on plant structure, physiology, structure, physiology, and biochemistry. In: **Altman J (ed) Pesticide Interactions in Crop Production: Beneficial and Deleterious Effects**. CRC Press, London, 579 pp. 1993.

HUMBERT, R. P. **El cultivo de la caña-de-azucar**. 6. ed. México: Continental, 1984. 719 p.

JAMES, N. I. Yield components in random and selected sugarcane populations. **Crop Science**, Madison, v. 11, p. 906-908, 1971.

KRUSE, N. D.; MICHELANGELO, M. T.; VIDAL, A. V. Herbicidas Inibidores da EPSPs: revisão de literatura. **Revista Brasileira de Herbicidas**, Brasília, DF, v. 1, n. 2, p. 139-46, 2000.

LEITE, G. H. P. et al. Qualidade tecnológica da cana-de-açúcar em função da aplicação de maturadores em meio de safra. **Bragantia**, Campinas, v. 68, n. 2, p. 527-534, 2009a.

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**, Santa Maria, v. 39, n. 3, p. 726-732, maio/jun. 2009b.

LEITE, G. H. P. et al. Reguladores vegetais e qualidade tecnológica da cana-de-açúcar em meio de safra. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 32, n. 6, p. 1843-1850, nov./dez. 2008.

LEITE, G. H. P. **Maturação induzida, alterações fisiológicas, produtividade e qualidade tecnológica da cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.)**. 2005. 141 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Agricultura)-Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2005.

LEITE, G. H. P. Reguladores vegetais e atividade de invertases em cana-de-açúcar em meio de safra. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 39, n. 3, p. 718-725, maio/jun. 2009

LEITE, G. H. P.; CRUSCIOL, C. A. C. Reguladores vegetais no desenvolvimento e produtividade da cana-de-açúcar. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 43, n. 8, p. 995-1001, ago. 2008.

MACHADO, E. C. et al. Índices biométricos de duas cultivares de cana-de-açúcar. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 17, n. 9, p. 1323-1329, 1982.

MACHADO, E. C. Fisiologia de produção de cana-de-açúcar. In: PARANHOS, S. B. **Cana-de-açúcar: cultivo e utilização**. Campinas: Fundação Cargill, 1987. v. 1, p. 56-87.

MARIOTTI, J. A. Associations among yield and quality components in sugarcane hybrid progênies. In: CONGRESS OF THE INTERNATIONAL SOCIETY OF SUGAR CANE

TECNOLOGISTS, 14., 1971, New Orleans. **Proceedings...** New Orleans: ISSCT, 1971. p. 177184.

MARQUES, M. O. et al. Considerações sobre a qualidade da matéria-prima. In: _____. **Tecnologias na agroindústria canavieira**. Jaboticabal: FCAV, 2008. p. 9-16.

MATSUOKA, S.; GARCIA, A. A. F.; ARIZONO, H. Melhoria da cana-de-açúcar. In: BORÉM, A. (Ed.). **Melhoramento de espécies cultivadas**. Viçosa: Editora UFV, 2005. p. 225-274.

MATTOS, I. L. **Determinação sequencial de frutose e glicose em materiais de relevância agroindustrial empregando sistemas de análise por injeção em fluxo**. 1991. 98 f. Dissertação (Mestrado em Ciências/Energia Nuclear na Agricultura)-Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1991.

MARTINS, M. B. G.; CASTRO P. C. Efeito de giberelina e Ethephon na anatomia de plantas de cana-de-açúcar. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, Brasília, v.34, n.10, p.1855-1863, out. 1999

MAUCH-MANI, B.; SLUSARENKO, A. J. Production of salicylic acid precursors is a major function of phenylalanine ammonia-lyase in the resistance of Arabidopsis to *Peronospora parasitica*. **Plant Cell**, Rockville, v. 8, p. 203-212, 1996.

MIOCQUE, J. Fenômenos que alteram a fotossíntese da cana. **STAB: açúcar, álcool e subprodutos**, Piracicaba, v. 10, n. 6, p. 36-38, 1992.

MOORE, P. H. Temporal and spatial regulation of sucrose accumulation in the sugarcane stem. **Australian Journal of Plant Physiology**, Melbourne, v. 22, p. 661-679, 1995.

MOUSDALE, D. M.; COGGINS, J. R. Amino acid synthesis. In: KIRKWOOD, R. C. **Target sites for herbicide action**. New York: Premium Press, 1991. p. 29-56.

MUTTON, M. A. **Efeito sobre diferentes sistemas de preparo de solo na cultura da cana-de-açúcar (*Saccharum spp.*) var. NA56-79**. 1983. 155 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal)-Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1983.

MUTTON, M. J. R. et al. Avaliação da atividade de invertase em caldo de cana-de-açúcar, submetida a corte ou queima. **STAB: açúcar, álcool e subprodutos**, Piracicaba, v. 7, n. 2, p. 51-54, 1988.

MUTTON, M. J. R.; MUTTON, M. A. **Aguardente de cana: produção e qualidade**. Jaboticabal: Funep, 1992. 171 p.

MUTTON, M.J.R. **Efeitos da queima, manejo e armazenamento sobre as características tecnológicas dos colmos de cana-de-açúcar (*Saccharum spp.*)**. 1984. 95f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.

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...** Guarujá: Monsanto do Brasil, 1993. p. 47-60.

NELSON, N. A photometric adaptation of the Somogy method for the determination of glucose. **Journal of Biological Chemistry**, Baltimore, v. 153, n. 3, p. 375-379, 1944.

NETAFIM. Fase perfilhamento. Disponível em: <http://www.sugarcane crops.com/p/crop_growth_phases/tillering_phase/>. Acesso em: 28 de agosto 2009.

OLIVEIRA, D. A. et al. 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...** Londrina: SBHED, 1993. p. 221-223.

OLIVEIRA, D. A. **Relatório de pesquisa com Sulfometurom Metil em ensaios preliminares**. Campinas, 1992. 23 p.

OSSIPOV, V. et al. Gallic acid and hydrolysable tannins are formed in birch leaves from an intermediate compound of the shikimate pathway. **Biochemical Systematics and Ecology**, Oxford, v. 31, p. 3-16, 2003.

PATREZZE, A. **Efeito do glifosate como maturador químico da cana-de-açúcar, nas características tecnológicas do caldo, na microbiologia e no rendimento do processo fermentativo.** 1994. 52 f. Monografia (Graduação em Agronomia)-Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1994.

PEREIRA, A. R.; MACHADO, E. C. Um simulador dinâmico do crescimento de uma cultura de cana-de-açúcar. **Bragantia**, Campinas, v. 45, n. 1, p. 107-122, 1986.

PETERSON, M. L. et al. New simplified inhibitors of EPSP synthase: the importance of ring size for recognition at the shikimate 3-phosphate site. **Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters**, New York, v. 6, n. 23, p. 2853-2858, 1996.

PONTIN, J. C. Avaliação de maturadores vegetais na cana-de-açúcar. **Álcool e Açúcar**, São Paulo, n. 77, p. 16-18, 1995.

RIPPERT, P. et al. Engineering plant Shikimate pathway for production of tocotrienol and improving herbicide resistance. **Plant Physiology**, Minneapolis, v. 134, p. 92-100, 2004.

RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F. S. **Guia de herbicidas.** 3. ed. Londrina: Editora dos Autores, 1995. 675 p.

RODRIGUES, J. D. **Fisiologia da cana-de-açúcar.** Botucatu: UNESP, Instituto de Biociências, 1995. 99 p. Apostila.

ROMERO, E. R. et al. Actualización de las recomendaciones de manejo de glifosato como madurador de la caña de azúcar. **Avance Agroindustrial**, Tucumán, v. 21, n. 22, p. 22-27, 2000.

ROMERO, E. R. et al. Características y beneficios de la maduración química de la caña de azúcar de Tucumán. **Avance Agroindustrial**, Tucumán, v. 18, n. 68, p. 3-8, 1997.

ROMERO, E. R. et al. Maduración química de los cañaverales: criterios y recomendaciones para implementar un programa de manejo. **Avance Agroindustrial**, Tucumán, v. 24, n. 1, p. 10-14, 2003.

ROSE, S.; BOTHA, F. C. Distribution patterns of neutral invertase and sugar content in sugarcane internodal tissues. **Plant Physiology Biochemistry**, New Delhi, v. 38, p. 819-824, 2000.

RUDORFF, B. F. T., SHIMABUKURO, Y. E., BATISTA, G. T., LEE, D. The contribution of qualitative variables to a sugarcane yield model based on spectral vegetation index. **In: VII Simposio Latinoamericano de Percepción Remota**, 1995, Puerto

SANT'ANNA, L. A. C. **Influência da aplicação de maturadores químicos, sobre as características químico-tecnológicas da cana-de-açúcar (*Saccharum spp*, var. SP70-1143)**. 1991. 95 f. Monografia (Graduação em Agronomia)-Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1991.

SCHENEIDER, F. **Sugar analysis ICUMSA methods**. Copenhagen: British Sugar Corporation. 1979. 265 p.

STAUFFER, M. E. et al. **Chemical shift mapping of shikimate-3-phosphate binding to the isolated N-terminal domain of 5-enolpyruvylshikimate-3-phosphate synthase**. Vienna: Federation of European Biochemical Societies, 2001. v. 499, p. 182-186.

STEVENSON, G. C. **Genetics and breeding of sugar cane**. London: Longmans, 1965. 284 p.

STUPIELLO, J. P. Matéria-prima: qualidade total. In: SEMINÁRIO ROUNDUP EFEITO MATURADOR, 1., 1993, Guarujá. **Anais...** Guarujá: Monsanto do Brasil, 1993. p. 83.

STURM, A. Invertases: primary structures, functions, and roles in plant development and sucrose partitioning. **Plant Physiology**, Minneapolis, v. 121, p. 1-7, 1999.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. Porto Alegre: Artmed, 2004. 690 p.

TANIMOTO, T. The press method of cane analysis. **Hawaiian in Plater's Record**, Aila, v. 57, p. 133-150, 1964.

TANNER, G.J. et al. Proanthocyanidin biosynthesis in plants: purification of legume leucoanthocyanidin reductase and molecular cloning of its cDNA. **Journal of Biological Chemistry**, Bethesda, v. 278, n. 34, p. 31647-31656, 2003.

TAVARES, A. C. **Deterioração da cana-de-açúcar (*Saccharum spp.*) queimada em pós-colheita, submetida à aplicação de maturadores químicos.** 1997. 63 f. Monografia (Graduação em Agronomia)-Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1997.

TRAVAGLINI JÚNIOR, N. **Eficiência de doses crescentes de vinhaça, com e sem complementação com potássio, na qualidade tecnológica, produtividade e maturação, em soqueira de cana-de-açúcar.** 1999. 50 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal)-Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1999.

TYMOWSKA-LALANE, Z.; KREIS, M. The plant invertases: physiology, biochemistry and molecular biology. **Advances in Botanical Research**, London, v. 28, p. 71-117, 1998.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS. **Catálogo de variedades RB.** São Carlos: Departamento de Biotecnologia Vegetal, 1998. pag.78 Apostila.

VENTURINI FILHO, W. G.; NOGUEIRA, A. M. P. **Aguardente de cana.** Botucatu: UNESP, Faculdade de Ciências Agrônomicas, 2005. Apostila. Disponível em: <<http://dgta.fca.unesp.br/docentes/waldemar/aguardente/Aguardente.pdf>>. Acesso em: 28 jan. 2009.

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, 2007.

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

VILLEGAS, F. T.; TORRES, J. S. A. Efecto del Roundup usado como madurante en la producción de canã de azúcar. **International Sugar Journal**, Glamorgan, v. 95, n. 1130, p. 59-64, 1993.

WILDERMUTH, M. C. et al. Isochorismate synthase is required to synthesize salicylic acid for plant defense. **Nature**, London, v. 44, p. 562-571, 2001.