

PRODUTIVIDADE, AÇÚCAR E BROTAÇÃO DE CANA-DE-AÇÚCAR SUBMETIDA A FUNGICIDAS E MATURADORES

FERNÁNDES, Michel da Silva¹

SEGATO, Silvelena Vanzolini²

ROCHA, Douglas Ribeiro da³

Recebido em: 2012-07-23

Aprovado em: 2013-10-29

ISSUE DOI: 10.3738/1982.2278.985

RESUMO Visando antecipar a colheita, melhorar a qualidade da matéria-prima a agroindústria sucroenergética alcooleira tem empregado maturadores em cana-de-açúcar. Recentemente também têm sido registrados fungicidas para uso em cana-de-açúcar. Contudo, apesar de relato de ganho em produtividade com uso de fungicidas em outras culturas, pouco se sabe sobre a resposta da cana-de-açúcar a tais produtos. Nesse sentido, o experimento visou avaliar a quantidade de sacarose, produtividade e brotação da cana-de-açúcar, quando da aplicação de fungicidas, comparando ainda os resultados com maturadores empregados na cultura. O experimento foi conduzido em Frutal/MG. Os tratamentos foram: testemunha; piraclostrobina + epoxiconazol; piraclostrobina; fluazifop-butil; sulfometuron-methyl e ethil – trinexapac. A variedade SP81-3250 foi plantada manualmente em 10/04/2008. A aplicação dos tratamentos foi realizada em 02/06/2009. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados em parcelas subdivididas, sendo seis tratamentos principais (produtos avaliados) e seis tratamentos secundários (épocas de amostragem - 0, 15, 30, 45, 60 e 75 dias após aplicação), com quatro repetições. As parcelas experimentais constaram de seis linhas espaçadas de 1,50 m, com dez metros de comprimento cada. As avaliações tecnológicas (sacarose e açúcar total recuperável), de produção de colmo e a brotação foram efetuadas nas duas linhas centrais da parcela. Calculou-se também a quantidade de açúcar por hectare. Conclui-se que os fungicidas piraclostrobina+epoxiconazol e piraclostrobina não apresentaram bons resultados nos ganhos de açúcar total recuperável (ATR) e sacarose. Entretanto, juntamente com o maturador fluazifop-butil, foram os que apresentaram maior brotação da soca e melhores ganhos em e produtividade de colmo, resultando em maior quantidade de açúcar por hectare.

Palavras-chave: Efeitos fisiológicos. Estrobilurina. Triazol. Qualidade da matéria prima. *Saccharum spp.*

PRODUCTIVITY, SUGAR AND SUGARCANE BUDDING WHEN SUBMITTED TO FUNGICIDES AND RIPENERS

SUMMARY: In order to anticipate the harvest and improve the quality of raw material, the agro-industry has employed chemical ripeners on sugarcane culture. Recently, fungicides have also been registered for use on sugarcane. Despite the productivity gain reported from use of fungicides in other cultures, little is known about the reaction of sugarcane to such products. In this sense, this experiment aimed to evaluate the amount of sugar, the productivity and sprouting of SP81-3250 sugarcane when applying pyraclostrobin + epoxyconazole and pyraclostrobin fungicides, comparing the results with other ripeners employed in the culture. The experiment was conducted in Frutal/MG. The treatments were: control, pyraclostrobin + epoxiconazole, pyraclostrobin; fluazifop-butyl; sulfometuron-methyl and ethil-trinexapac. The SP81-3250 variety was planted manually on 10/04/2008. Treatment application was done on 02/06/2009. The experiment design was a randomized block with split plot, six main treatments (product reviews) and six secondary treatments (sampling time: 0, 15, 30, 45, 60 and 75 days after application), with four repetitions. The plots consisted of six rows 1.50m apart and ten meters long. Stem production and budding technological evaluations, (sucrose and total recoverable sugar), were made in the two central lines of the plot. We also calculated the amount of sugar per hectare. We concluded that the fungicide pyraclostrobin and pyraclostrobin + epoxiconazol did not present good results in total recoverable sugar and sucrose gains, however

¹ Aluno do curso de Pós-graduação Agronomia da FAFRAM, Ituverava, SP. Professor MSc. UEMG. Trabalho de conclusão de Curso de pós-graduação Lato sensu em Agroindústria canavieira, oferecido pela FAFRAM/FE.

² Professor Doutor da Faculdade de Agronomia “Dr. Francisco Maeda”- FAFRAM/FE, Ituverava, SP e do Centro Universitário Moura Lacerda – CUML, Ribeirão Preto, SP. E-mail: sv.segato@bol.com.br

³ Eng. Agrônomo.

they were the ones with the best gains in productivity, amount of sugar per hectare and sprouting percentage, when used with the ripener fluazifop butyl.

Keywords: Physiological effects. Strobryulin. Triazole. Quality of raw material. *Saccharum spp.*

INTRODUÇÃO

Na safra 2012/13, conforme a União da Indústria de Cana-de-açúcar (UNICA, 2013), a produção agroindustrial sucroenergética alcançou os patamares superiores a 21 bilhões de litros de etanol e 34 milhões de toneladas de açúcar (com a moagem superior a 532 milhões toneladas de cana).

Fatores como radiação solar, temperatura, umidade e fertilidade do solo, são determinantes para o crescimento e amadurecimento da cana de açúcar. Nos períodos em que predominam temperaturas elevadas, precipitação e radiação solar observam-se o crescimento vegetativo e conseqüentemente a formação de folhas, bainhas, colmos, raízes e rizomas. 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 (NAGUMO, 1993).

A maturação da cana-de-açúcar é, portanto, um processo fisiológico que envolve a síntese dos açúcares nas folhas, translocação dos produtos formados e estocagem da sacarose no colmo (FERNANDES, 1982).

Um dos métodos adotados para acelerar e melhorar a maturação da cana-de-açúcar é o emprego dos maturadores químicos, prática cada vez mais comum no setor sucroalcooleiro para antecipar e manter a maturação natural e assim disponibilizar matéria-prima de boa qualidade para industrialização antecipada, além de auxiliar no manejo das variedades (GHELLER, 2001).

Vários produtos vêm sendo empregados na cultura nos últimos anos, sendo os principais o ethephon, o glifosato, o sulfometuron-methyl, o etiltrinexapac, entre outros (ALMEIDA et al., 2005).

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

Almeida et al. (2003) relataram que o sulfometuron-methyl foi eficiente como maturador e antecipou em 15 dias a colheita da cana-de-açúcar, inclusive tendo o pico de maturação antecipado em relação aos outros maturadores. Embora tenha promovido injúria à cana, esta se recuperou, não afetando altura, tamanho, diâmetro, peso de 10 colmos e a produção de colmos. O sulfometuron-methyl (20 gha⁻¹), assim como o ethephon (15 gha⁻¹), não promoveu a morte da região apical nas doses utilizadas como maturador.

Caputo et al. (2007) avaliaram a qualidade tecnológica determinada pelos atributos: sólidos solúveis totais (°Brix) no caldo, sacarose (pol %cana) no caldo, pureza do caldo, fibra da cana, açúcares redutores (AR) do caldo e açúcar total recuperável (ATR) no caldo aos 0, 21, 42, 63, 84, 105 e 126 dias após a aplicação (D.A.A.) dos maturadores. Observou-se que os genótipos responderam diferentemente ao emprego dos maturadores etefon e sulfometuron-methyl. O genótipo PO88-62 foi mais responsivo ao sulfometuron-methyl; IAC87-3396, IAC87-3410, IAC91-5155 e SP80-1842 ao etefon, e IAC89-3124 e IAC91-2195 responderam a ambos.

Para a maioria dos genótipos a aplicação de maturadores não afetou a produtividade de colmos, exceto o sulfometuron-methyl que reduziu a produtividade da SP81-1842 (CAPUTO, 2006).

O etil-trinexapac reduz o nível de giberelina ativa, diminuindo a ação de promotores de crescimento, sem afetar, porém, o processo de fotossíntese e a integridade da gema apical. Aumenta o teor de sacarose e inibe o florescimento (NASCIMENTO; GHELLER, 1998). Resende et al. (2000) complementam que o ethyl-trinexapac atua no metabolismo da cana, afeta e alarga as paredes celulares, facilitando, assim, maior acumulação de açúcar.

O maturador ethyl-trinexapac foi o que apresentou melhor comportamento na variedade SP81-3250, em relação às épocas, os melhores resultados observados ocorreram aos 46 e 71 dias após a aplicação (VIANA et al., 2008).

Zillo (2003) avaliou os efeitos dos maturadores ethyl-trinexapac, aminolon maduracion e glifosafe na variedade SP80-1816, constatando que o ethyl-trinexapac contribuiu para a melhoria dos parâmetros tecnológicos da cana aos 44 e 65 dias após aplicação, sendo superado apenas pelo glifosate.

Para Morais Netto (2006), o diquat, o glifosato e o fluazifop-butil são inibidores que podem promover em curto período de tempo (30 dias), uma grande alocação de sacarose para o colmo. São de baixo custo, mas devem ser aplicados com cuidado, para evitar a sobreposição e danos no canavial, assim como bem planejada evitando problemas de inversão da sacarose no campo.

Segundo Hida et al. (2009) é importante acompanhar o crescimento da cana para saber quando aplicar o produto visando não prejudicar o ganho em massa. A época de colheita após a aplicação é variável, sobretudo em função do produto aplicado.

Assim, de acordo com Mutton (1993) o processo de maturação, do ponto de vista agroindustrial, é aquele estágio de desenvolvimento em que a cultura apresenta melhor produtividade quali-quantitativa de açúcares ou como aquele cuja produtividade agroindustrial e o resultado econômico se encontram maximizados.

Nesse sentido, dentro do grupo das estrobilurinas, destaca-se o pyraclostrobin, como um fungicida de amplo espectro de ação que propicia o controle das principais doenças de várias culturas. Outra propriedade interessante dessa molécula é o seu efeito sobre a fisiologia das plantas, que está associado ao modo de ação do produto, o qual atua na respiração celular, na mitocôndria, no citocromo Bc1, interferindo transitoriamente no transporte de elétrons e, como consequência, ocorre uma melhor utilização do CO₂, reduzindo gastos de energia, resultando em maior acúmulo de carboidratos (aumento da fotossíntese líquida), incremento da atividade da nitrato redutase, efeito verde devido ao maior teor de clorofila e diminuição do estresse associado à redução da síntese de etileno, permitindo assim maior duração da área foliar (OLIVEIRA, 2005).

A aplicação de piraclostrobina apresentou as menores incidências e severidade de antracnose nas folhas e também a menor severidade de antracnose nas vagens do feijoeiro. Segundo ainda Kozlowskia et al. (2009) esse fungicida resultou em maior rendimento de grãos, sendo que, quando realizada duas aplicações evidencia-se o efeito fisiológico do produto, apresentando também melhores resultados para número de vagens por planta. As melhores taxas de crescimento absoluto e o menor período de tempo para atingir a maior taxa de aumento da área foliar foram obtidos com esse produto.

A utilização de princípios ativos do grupo das estrobilurinas como a piraclostrobina tem levado ao aumento de atividade da enzima nitrato-redutase resultando também em maior produção de proteínas, fundamentais para a boa nutrição das plantas de soja e milho. A redução da síntese de etileno se traduz na diminuição da senescência das folhas, proporcionando atividade fotossintética prolongada (OLIVEIRA, 2005). Esse fato foi observado por Lenz et al. (2011) trabalhando com trigo onde na maioria dos casos as produtividades, e principalmente nas variáveis relacionadas a qualidade, melhores resultados foram alcançados quando o princípio piraclostrobina foi utilizado combinado com epoxiconazol. Esses autores concluíram que produtos com epoxiconazol e piraclostrobina atuaram na fisiologia da planta,

incrementando os teores de micronutrientes nos tecidos e prolongando o tempo que o trigo permaneceu com área foliar fotossinteticamente ativa.

A piraclostrobina também tem apresentado efeito fisiológico em plantas de soja, que além do controle de doenças, principalmente a ferrugem asiática, causa alterações nas plantas que levam a um aumento na produtividade devida as maiores taxas de fotossíntese líquida (DEMANT; MARINGONI, 2012), maior massa seca total, maior área foliar, maior teor de clorofila e maior atividade da enzima nitrato redutase, que além de favorecer a redução da respiração e da síntese de etileno, minimiza as perdas por déficit hídrico (FAGAN, 2007; RODRIGUES et al., 2009; FAGAN et al., 2010).

No caso dos resultados com a piraclostrobina, uma série de trabalhos relata a ação de fungicidas do grupo das estrobilurinas sobre o incremento de taxas de fotossíntese, redução dos processos de senescência das plantas, decréscimo da formação de etileno e de ácido abscísico, ou o incremento da taxa de nitrogênio absorvido (GROSSMANN; RETZLAFF, 1997; GROSSMANN et al., 1999; OERKE, 2001; VENANCIO et al., 2004).

Demant e Maringoni (2012) observaram resultados semelhantes aos de Fagan (2007), que detectou alterações dos níveis de fotossíntese com aplicação de piraclostrobina em soja. Entretanto, Demant e Maringoni (2012) observaram que além da piraclostrobina, o tebuconazole e a sua mistura com trifloxistrobina apresentam esse efeito. Segundo Buchenauer (1995), fungicidas triazóis, e provavelmente o tebuconazole, promove alterações na morfologia das folhas, estimula o florescimento e a formação de frutos. Essa ação deve principalmente a inibição da biossíntese de giberelina, que promove aumento do rendimento das culturas pelo incremento da resistência aos estresses ambientais (RADEMACHER, 1991). A redução da biossíntese de giberelina causa atraso na senescência da planta, o que permite a ela maior tempo com seu metabolismo de produção em condições adequadas. Outro efeito conhecido dos fungicidas triazóis refere-se à característica de reguladores de crescimento, conforme relatado nos trabalhos de Saishoji et al. (1998) em que o uso de tebuconazole promoveu a redução do porte das plantas e o incremento da produção.

Fagan et al. (2010) observaram aumento da massa de grãos de soja com a aplicação de piraclostrobina ou tebuconazol, em campo, em relação ao tratamento testemunha. Acredita-se que as observações de Fagan et al. (2010) com piraclostrobina e tebuconazol tenham o fator controle de doença foliar (provavelmente a ferrugem asiática), no incremento da massa de grãos, pois sob condições normais de campo há a ocorrência de doenças em maior ou menor severidade.

Em cana-de-açúcar, o recente aparecimento da ferrugem alaranjada, fez produtores e pesquisadores avaliarem fungicidas como uma alternativa de controle emergencial, enquanto possíveis variedades suscetíveis não forem substituídas por outras com características agrônomicas desejadas. Nesse sentido, fungicidas do grupo químico dos triazóis e das estrobilurinas estão entre os fungicidas utilizados em outros países (SCORALERT, 2012).

Rodrigues (2012) comentou que o uso de fungicidas (Azoxistrobina + Ciproconazol) impediu a proliferação do fungo da ferrugem alaranjada, fazendo com que a produtividade da cultura da cana-de-açúcar fosse maior.

Assim, pela literatura há relatos do efeito fisiológico de fungicidas para várias culturas, mas para cana-de-açúcar, visto que a aplicação dessa classe de produtos é recente, faltam dados. Assim, os fungicidas piraclostrobina e piraclostrobina+epoxiconazol foram utilizados para testar possível efeito fisiológico da aplicação destes sobre a produtividade e consequentemente do ganho de açúcar resultante desse efeito quando comparado não só a cana sem aplicação, mas também comparativamente a produtos que normalmente resultam em ganho de açúcar como os maturadores.

Portanto, o objetivo desse trabalho foi avaliar características tecnológicas, produtividade e brotação da cana-de-açúcar, SP81-3250 quando da aplicação dos fungicidas piraclostrobina e piraclostrobina+epoxiconazol, comparando ainda os resultados com alguns maturadores comerciais.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em uma área comercial de produção de cana-de-açúcar pertencente à Usina Cerradão, Frutal – MG. A cana-de-açúcar, variedade SP 81-3250, foi plantada manualmente no dia 10 de abril de 2008, em um Latossolo, vermelho-Escuro Acriférrico e o ambiente descrito como ambiente C, segundo classificação da EMBRAPA (2006), Tropical sazonal de inverno seca, com a média de chuva entre 1.300mm a 1.700mm ao ano.

A aplicação dos tratamentos foi realizada no dia 02 de junho de 2009, sendo a colheita realizada mecanicamente no dia 13 de outubro de 2009 estando à cultura com 14 meses de idade, lembrando que o experimento foi efetuado para avaliar o grau de maturação da variedade em questão independente da época que foi colhida.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados em parcelas subdivididas, sendo seis tratamentos principais (produtos avaliados) e seis tratamentos secundários relativos às épocas de amostragem (0, 15, 30, 45, 60 e 75 dias após aplicação – D.A.A.) com quatro repetições. As parcelas experimentais constaram de seis linhas espaçadas de 1,50 m, com dez metros de comprimento cada. A aplicação foi realizada nas quatro linhas centrais de cana de cada tratamento, deixando as duas outras linhas de cana como bordadura. As avaliações foram efetuadas nas duas linhas centrais da parcela para amenizar alguma probabilidade de não aplicação.

A forma de calibragem da aplicação, consistia em adequar a velocidade do passo do aplicador, sabendo que o “leque” da ponta de pulverização que foi adotado possuía um espaçamento de 0,5m com uma pressão utilizada de 3 Bar. O aplicador caminhava em uma área de espaço conhecida (10 metros) e efetuava-se o cálculo de calibragem.

Os tratamentos utilizados foram: T1: testemunha; T2: piraclostrobina: 133 gL⁻¹ + epoxiconazol: 50 gL⁻¹ (Opera: 1 Lha⁻¹ p.c.); T3: piraclostrobina: 250 gL⁻¹ (Comet: 0,5 Lha⁻¹ p.c.); T4: fluazifop-butil: 250 gL⁻¹ (Fusilade: 0,3 Lha⁻¹ p.c.); T5: sulfometuron-methyl: 750 gkg⁻¹ (Curavial: 20 gha⁻¹ p.c.) e T6: etil-trinexapac: 250 gL⁻¹ (Moddus: 0,8 Lha⁻¹ p.c.).

A aplicação foi realizada com equipamento costal de CO² e barra do tipo trave, vazão de 100 Lha⁻¹ e faixa de aplicação de 6 metros utilizando-se pulverizador costal pressurizado, operando em pressão constante de 200 KPa, com ponta XR 11003 e volume de calda de 100 Lha⁻¹.

Para cada tratamento foram realizadas as análises tecnológicas analisando-se o teor de sacarose (Pol%cana) e o açúcar total recuperável (ATR) de acordo com as análises Consecana (2006). Partindo-se do ponto zero que equivale à maturação no dia da aplicação, posteriormente foram realizadas as avaliações aos 15, 30, 45, 60 e 75 dias após a aplicação (D.A.A.). Cada amostra foi composta de um feixe com doze colmos de cana, sendo retirados das duas linhas centrais de cada parcela. Estes colmos foram despontados e retirados as folhas e terra antes de chegar ao laboratório da unidade industrial.

Todas as avaliações tecnológicas foram acompanhadas de uma pesagem de uma amostra representativa de cada parcela, na qual se obtinha a massa vegetal, em uma balança digital e adotavam-se duas casas decimais para efetuar o cálculo. Para a pesagem coletavam-se um metro linear seguido de cada linha, os mesmos eram pesados e se fazia a média. Essa pesagem era feita em todos os tratamentos e o valor era extrapolado para produtividade de massa, em tha⁻¹ (THC).

A avaliação de brotação foi efetuada após a colheita e de uma quantitativa. Três meses após a colheita devido à maior intensidade das primeiras chuvas, foi analisado a quantidade de perfilhos em todas as parcelas.

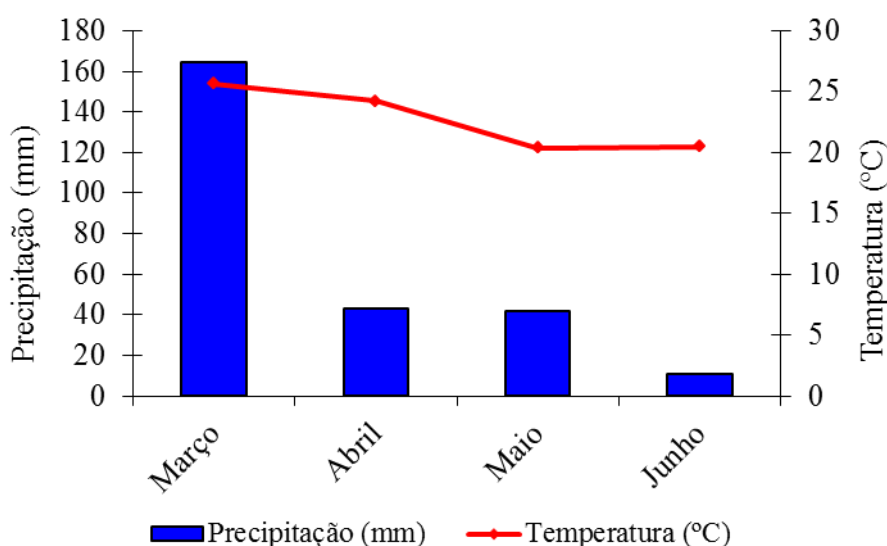
A forma de obtenção de açúcar por hectare foi calculada pela análise de ATR de cada parcela multiplicada pelo peso das parcelas, transpondo a biometria em nível de hectare chegando ao número de quilos de açúcar por hectare.

Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. Todos os dados foram analisados estatisticamente utilizando-se o programa ESTAT.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As temperaturas médias mensais, bem como a precipitação (Figura 1) antes e durante o período de aplicação dos produtos no experimento, foram monitoradas, estes dados foram fornecidos pela usina Cerradão que possui uma estação meteorológica. Os dados da Figura 3 demonstram que ocorreram chuvas no período do experimento em época que normalmente na região é considerado período de seca. Essa maior pluviosidade melhora a atuação dos produtos usados como maturador.

Figura 1 - Precipitações (mm) e temperaturas (°C) médias mensais no período referente a março e junho de 2009. Frutal – MG, 2009.



Houve efeito significativo dos tratamentos principais e secundários, bem como da interação entre os tratamentos e as épocas avaliadas para todas as avaliações realizadas.

Os resultados de açúcar total recuperável (ATR) obtidos com a aplicação dos tratamentos nos períodos de avaliação (0, 15, 30, 45, 60, e 75 dias após a aplicação-D.A.A.), estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Dados médios de açúcar total recuperável (ATR) obtidos no momento de aplicação e quinzenalmente até os 75 dias após aplicação (D.A.A.) dos maturadores e fungicidas aplicados em cana-planta, SP 81-3250. Frutal – MG, 2009.

Tratamentos	DIAS APÓS APLICAÇÃO (D.A.A.)						
	0	15	30	45	60	75	M tratamentos
T1	138,12d A*	142,76cd AB	146,22bc B	153,58a AB	152,13a C	151,11ab D	147,3 (B)
T2	137,89c A	140,57c AB	149,45b AB	150,86b B	158,76a B	158,04a BC	149,3 (B)
T3	136,98c A	139,14c B	148,66b AB	156,70a A	156,40a BC	154,08a CD	148,7 (B)
T4	141,16c A	143,88c AB	153,28b A	155,09b AB	160,20a B	162,87a AB	152,7 (A)
T5	140,58c A	142,54c AB	151,27b AB	152,75b AB	158,04a B	154,18ab CD	149,9 (B)
T6	141,74d A	145,12cd A	150,00bc AB	154,48b AB	166,88a A	166,67a A	154,2 (A)
M épocas	139,4 (e)	142,3 (d)	149,8 (c)	153,9 (b)	158,7 (a)	157,8 (a)	

CV (tratamentos) = 1,96%

CV (épocas) = 1,64%

Descrição dos tratamentos: T1 = testemunha; T2 = Piraclostrobina+ Epoxiconazol; T3 = Piraclostrobina; T4 = Fluazifop-butil; T5 = Sulfometuron-metil e T6 = Etil-Trinexapac. *Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Letras maiúsculas, em cada coluna comparam tratamento e minúsculas (na linha) comparam épocas.

O ATR de todos os tratamentos na aplicação (0 dias após a aplicação) foram iguais estatisticamente. Aos 15 dias após a aplicação (D.A.A.) os dados demonstram que não houve variação significativa nas amostras tratadas com os produtos usados quando comparados com a testemunha. Com 30 D.A.A. apenas, o produto fluazifop-butil diferiu da testemunha, alcançando maior valor de ATR. Moraes Netto (2006) relatou que o fluazifop-butil é um inibidor que pode promover em curto período de tempo (30 dias), uma grande alocação de sacarose para o colmo, assim como verificado nesse trabalho. Entretanto, aos 45 D.A.A., o fungicida piraclostrobina foi o produto com o maior nível de ATR, ainda que não diferisse significativamente da testemunha. Aos 60 e 75 D.A.A. o maturador etil-trinexapac foi o que apresentou o maior acúmulo de ATR, dados que concordam com o trabalho de Viana et al. (2008) que usando também o maturador ethyl-trinexapac relataram que tal produto apresentou melhor comportamento na variedade SP81-3250. No início da avaliação devido à pluviosidade não ocorreu o efeito esperado do maturador, já no final da análise aos 60 e 75 D.A.A. o etil-trinexapac destaca-se dos demais por apresentar características hormonais (NASCIMENTO; GHELLER, 1998; RESENDE et al., 2000).

Quanto às épocas (Tabela 1), a testemunha deveria ser colhida entre 45 a 60 dias após a aplicação, pois foi nesses dois períodos que ocorreu maior valor de ATR, sem diferir contudo de 75 D.A.A.. Para os produtos piraclostrobina+epoxiconazol, fluazifop-butil e etil-trinexapac a melhor época para colher visando maior ATR foi aos 60 e 75 D.A.A.. Para o produto piraclostrobina a colheita poderia ser feita visando maior ATR aos 45, 60 e 75 D.A.A. e para o sulfometuron-metil o melhor momento seria aos 60 D.A.A., mas sem diferir dos 75 D.A.A.

A partir dos dados apresentados na Tabela 2, em relação à pol % cana (PC) nota-se que na aplicação do produto (0 DAA), aos 15 e aos 45 D.A.A. não existiu diferenças significativas dos tratamentos em relação a testemunha. Aos 30 D.A.A. os tratamentos fluazifop-butil e sulfometuron-methyl

destacaram-se com maior PC que a testemunha. Enquanto que o maturador etil-trinexapac novamente acumulou mais sacarose aos 60 e 75 D.A.A., dados que concordam parcialmente com o trabalho de Zillo (2003).

Tabela 2. Dados médios de sacarose PC (%) em diferentes épocas, após a aplicação de maturadores e fungicidas em cana-planta, SP 81-3250. Frutal – MG, 2009.

Tratamentos	DIAS APÓS APLICAÇÃO (D.A.A.)						M tratamentos
	0	15	30	45	60	75	
T1	13,8c AB*	14,3bc AB	14,6b B	15,4a AB	15,2a C	15,1a D	14,7 (B)
T2	13,8c AB	14,1c AB	15,0b AB	15,1b B	15,9a B	15,8a BC	14,9 (B)
T3	13,6c B	13,9c B	14,9b AB	15,7a A	15,6a BC	15,4a CD	14,8 (B)
T4	14,1d A	14,4d A	15,3c A	15,5bc AB	16,0ab B	16,3a AB	15,3 (A)
T5	14,1c AB	14,3c B	15,1b A	15,3b AB	15,8a B	15,4ab CD	15,0 (B)
T6	14,2d A	14,5cd A	15,0bc AB	15,5b AB	16,7a A	16,6a A	15,4 (A)
M épocas	13,9 (e)	14,2 (d)	15,0 (c)	15,4 (b)	15,9 (a)	15,9 (a)	
CV (tratamentos) = 1,93%							
CV (épocas) = 1,62%							

Descrição dos tratamentos: T1 = testemunha; T2 = Piraclostrobina+ Epoxiconazol; T3 = Piraclostrobina; T4 = Fluazifop-butil; T5 = Sulfometuron-metil e T6 = Etil-Trinexapac. *Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Letras maiúsculas, em cada coluna comparam tratamento e minúsculas (na linha) comparam épocas.

Observa-se que para a testemunha e o fungicida piraclostrobina o maior teor de sacarose foi aos 45 D.A.A., embora não diferindo significativamente de 60 e 75 D.A.A.. (Tabela 2) Para o outro fungicida (piraclostrobina+epoxiconazol) e o maturador etil-trinexapac o maior acúmulo na Pol % cana foi conseguida aos 60 e 75 D.A.A. Para o sulfometuron-metil maior PC aos 60 D.A.A. sem diferir dos 75 D.A.A. Para fluazifop-butil maior PC aos 75 D.A.A. sem diferir dos 60 D.A.A. Os dados de PC (Tabela 2) acompanham a tendência de comportamento verificada para ATR (Tabela 1), tal resultado era esperado em função da importância deste componente no cálculo de ATR.

Na Tabela 3 está apresentada a produtividade da cana-de-açúcar avaliada do 0 aos 75 dias após aplicação dos produtos (D.A.A.).

Tabela 3. Dados médios de produtividade de colmos (tha^{-1}) em diferentes épocas após aplicação de maturadores e fungicidas em cana-planta, SP 81-3250. Frutal – MG, 2009.

Tratamentos	DIAS APÓS APLICAÇÃO (D.A.A.)						M tratamentos
	0	15	30	45	60	75	
T1	100,0b B*	102,4b B	116,4a AB	119,3a A	122,4a B	121,1a B	113,6 (C)

T2	112,3c A	118,3bc A	122,7b A	120,7b A	141,1a A	140,4a A	125,9 (A)
T3	103,1d B	112,1c A	120,7b A	122,7b A	139,4a A	138,1a A	122,7 (AB)
T4	104,1d AB	110,9cd A	116,3bc AB	120,1b A	138,2a A	137,9a A	121,2 (B)
T5	101,3ab B	98,6b B	108,3a B	107,8a B	108,1a C	106,2ab C	105,0 (D)
T6	104,8c AB	116,1ab A	119,2a A	108,5bc B	106,9c C	106,7c C	110,4 (C)
M	104,3 (d)	109,7 (e)	117,2 (b)	116,5 (b)	126,0 (a)	125,0 (a)	
épocas							
CV (tratamentos) = 3,9%							
CV (épocas) = 3,3%							

Descrição dos tratamentos: T1 = testemunha; T2 = Piraclostrobina+ Epoxiconazol; T3 = Piraclostrobina; T4 = Fluazifop-butil; T5 = Sulfometuron-metil e T6 = Etil-Trinexapac. *Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Letras maiúsculas, em cada coluna comparam tratamento e minúsculas (na linha) comparam épocas.

De modo geral, a menor produtividade (tabela 3) foi a obtida na época zero, ou seja, na aplicação do produto, seguida da produtividade aos 15 e depois 30 e 45 D.A.A., essas duas últimas datas não diferindo estatisticamente entre si. A maior produtividade foi aos 60 D.A.A., contudo não foi diferente estatisticamente dos 75 D.A.A.. O fungicida piraclostrobina+epoxiconazol teve maior produtividade de massa, seguido do outro fungicida (piraclostrobina), isso provavelmente ocorre segundo dados relatados em outras culturas (GROSSMANN; RETZLAFF, 1997; GROSSMANN et al., 1999; OERKE, 2001; VENANCIO et al., 2004; OLIVEIRA, 2005; FAGAN, 2007; KOZLOWSKIA et al., 2009; RODRIGUES et al., 2009; FAGAN et al., 2010; LENZ et al., 2011; DEMANT; MARINGONI, 2012) pela maior sanidade foliar proporcionada pelos fungicidas usados e pela menor senescência foliar, maior taxa fotossintética e maior aproveitamento de energia pela planta e conseqüentemente maior acúmulo de sacarose. Contudo, este último fungicida não diferiu do maturador fluazifop-butil. O pior desempenho em produtividade foi do sulfometuron-metil, seguidos da testemunha e o etil-trinexapac que teve produtividade inferior à testemunha.

Contudo, ocorreu interação entre os fatores (tratamentos x épocas) também para produtividade. Na aplicação (0 D.A.A.) a maior produtividade foi verificada para o tratamento piraclostrobina+epoxiconazol. Aos 15 D.A.A., o fungicida piraclostrobina+epoxiconazol foi o que apresentou maior ganho de produtividade em termos quantitativos, sem diferir, contudo dos tratamentos etil-trinexapac, piraclostrobina e fluazifop-butil, enquanto que o maturador sulfometuron-methyl proporcionou perdas na produtividade quando comparados com a testemunha. Aos 30 D.A.A. os fungicidas piraclostrobina+epoxiconazol e piraclostrobina e o maturador etil-trinexapac apresentaram maior produtividade. O sulfometuron-methyl apresentou perda na produtividade em relação à testemunha, tal dado provavelmente deve-se a paralisação brusca do crescimento, também Caputo (2006) verificou queda na produtividade de colmos com uso deste maturador. Já o fluazifop-butil apresentou desempenho semelhante à testemunha. Aos 45 D.A.A. os maturadores sulfometuron-metil e etil-trinexapac tiveram produtividade inferior a testemunha e os demais produtos semelhantes a ela. Já aos 60 e 75 D.A.A. os fungicidas piraclostrobina+epoxiconazol e piraclostrobina e o maturador fluazifop butil apresentaram os maiores ganhos na produção, enquanto os maturadores sulfometuron-metil e etil-trinexapac mantiveram produtividade inferior à testemunha. Pode-se inferir que em termos de colheita de massa, a melhor época foi 60 D.A.A. para os fungicidas e o maturador fluazifop butil. Já para os maturadores sulfometuron-metil poderia recomendar dos 30 aos 60 D.A.A. e para o etil-trinexapac aos 30 D.A.A..

Em relação à porcentagem de colmos brotados, de acordo com os dados contidos na Tabela 4 houve baixa porcentagem de brotação nas avaliações iniciais, com o máximo de brotação aos 60 e 75 dias após a aplicação dos produtos. Na aplicação apenas o tratamento 6 (etil-trinexapac) apresentou brotação significativamente inferior à testemunha. Aos 15 D.A.A. o sulfometuron-methyl proporcionou maior brotação. Aos 30 D.A.A. não ocorreu diferença entre os tratamentos. Aos 45 D.A.A. o piraclostrobina apresentou maior brotação por volta de 73% de brotação de colmos, entretanto, pouco diferiu da testemunha, a qual apresentou 70% de colmos brotados. Já aos 60 D.A.A. o sulfometuron-methyl e piraclostrobina proporcionaram 82% de colmos brotados, seguido pelo fungicida piraclostrobina+epoxiconazol com porcentagem de brotação de 77%. Aos 75 D.A.A. houve queda drástica na porcentagem de brotação para o maturador sulfometuron-methyl com brotação de 59%. Já para o piraclostrobina e piraclostrobina+epoxiconazol praticamente não houve alteração na porcentagem de brotação em relação à avaliação dos 60 D.A.A..

Tabela 4. Dados médios de brotação (%) após aplicação de maturadores e fungicidas em cana-planta, SP 81-3250. Frutal – MG, 2009.

Tratamentos	DIAS APÓS APLICAÇÃO (D.A.A.)						M tratamentos
	0	15	30	45	60	75	
T1	38d A*	42d AB	52c A	70ab AB	63b C	78a AB	57 (AB)
T2	31c AB	29c C	56b A	63b B	77a AB	81a A	56 (AB)
T3	33d A	32d C	54c A	73b A	82a A	81ab A	59 (A)
T4	34c A	38c BC	53b A	68a AB	70a BC	69a B	55 (AB)
T5	30c AB	51b A	57b A	33c D	82a A	59b C	52 (BC)
T6	22c B	18c D	53b A	50b C	72a BC	73a AB	48 (C)
M	31 (e)	35 (d)	54 (c)	60 (b)	74 (a)	74 (a)	

épocas

CV (tratamentos) = 11,4%

CV (épocas) = 7,6%

Descrição dos tratamentos: T1 = testemunha; T2 = Piraclostrobina+ Epoxiconazol; T3 = Piraclostrobina; T4 = Fluazifop-butil; T5 = Sulfometuron-metil e T6 = Etil-Trinexapac. *Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Letras maiúsculas, em cada coluna comparam tratamento e minúsculas (na linha) comparam épocas.

Na sequência segue a imagem (Figura 2) mostrando os colmos de cana-de-açúcar que foram coletados para avaliação de toneladas de açúcar por hectare (TAH) aos 30 D.A.A, sendo constatado durante a análise, que o produto piraclostrobina não matou a gema apical da cana, mantendo a sua integridade, diferentemente do produto fluazifop butil.

Figura 2. Avaliação da gema apical em colmos coletados para cálculo da quantidade de açúcar por hectare (TAH) aos 30 dias após a aplicação do maturador fluazifop butil e do fungicida piraclostrobina em cana-planta, SP 81-3250. Frutal – MG, 2009.



Fonte: arquivo pessoal.

Nas avaliações de quantidade de açúcar por hectare (Tabela 5) o fungicida piraclostrobina+epoxiconazol proporcionou maior acúmulo de açúcar na maioria das avaliações. No momento da aplicação o tratamento com tal fungicida apresentava vantagem. Contudo, aos 15 D.A.A., etil-trinexapac apresentou maior vantagem, porém sem diferir significativamente do fungicida piraclostrobina+epoxiconazol e do maturador fluazifop butil. Aos 30 D.A.A. o produto piraclostrobina+epoxiconazol foi o que acumulou maior quantidade de açúcar. Aos 45 D.A.A. o piraclostrobina, e o fluazifop butil foram os que apresentaram maior acúmulo de açúcar por hectare, não diferindo da testemunha e do piraclostrobina+epoxiconazol. Aos 60 e aos 75 D.A.A. o piraclostrobina, o fluazifop butil e o piraclostrobina+epoxiconazol apresentaram maior acúmulo de açúcar, enquanto que o sulfometuron metil e o etil-trinexapac apresentaram redução no acúmulo de açúcar por hectare quando comparados com a testemunha. Provavelmente no caso do sulfometuron-methyl e do etil-trinexapac isso ocorreu pela menor produtividade de colmo (Tabela 3) que ocorreu em relação aos demais tratamentos. O sulfometuron-metil foi o produto de menor desempenho, pois além da queda na produtividade também não teve destaque acentuado no acúmulo de sacarose (Tabela 2) e no ATR (Tabela 1) em relação à testemunha.

Tabela 5. Dados médios de quantidade de açúcar por hectare (TAH) em diferentes épocas após a aplicação de maturadores e fungicidas em cana-planta, SP 81-3250. Frutal – MG, 2009.

Tratamentos	DIAS APÓS APLICAÇÃO (D.A.A.)						M tratamentos
	0	15	30	45	60	75	
T1	13815,7c B*	14619,1c BC	17012,4b BC	18313,4a A	18627,1a B	18302,1a B	16781,6 (B)
T2	15488,0c A	16628,9c A	18339,2b A	18204,1b A	22401,9a A	22186,3a A	18874,7 (A)

T3	14118,6e B	15603,7d AB	17935,8c AB	19225,1b A	21795,6a A	21272,3a A	18325,2 (A)
T4	14695,5d AB	15952,6c A	17823,3b AB	18619,4b A	22135,9a A	22448,2a A	18612,5 (A)
T5	14246,0b AB	14043,7b C	16378,8a C	16453,3a B	17077,6a C	16370,3a C	15761,6 (C)
T6	14833,9b AB	16852,8a A	17878,2a AB	16765,0a B	17838,3a BC	17781,9a B	16991,7 (B)
M épocas	14533,0 (d)	15613,8 (c)	17561,3 (b)	17930,0 (b)	19979,4 (a)	19726,8 (a)	

CV (tratamentos) = 3,93%

CV (épocas) = 3,47%

Descrição dos tratamentos: T1 = testemunha; T2 = Piraclostrobina+ Epoxiconazol; T3 = Piraclostrobina; T4 = Fluazifop-butil; T5 = Sulfometuron-metil e T6 = Etil-Trinexapac. *Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Letras maiúsculas, em cada coluna comparam tratamento e minúsculas (na linha) comparam épocas.

Hoje se sabe e há trabalhos com cana-de-açúcar que demonstram que esse grupo químico de fungicidas (SCORALERT 2012) é eficaz em controlar a ferrugem alaranjada (*Puccinia kuehnii*) aumentando a produtividade da cultura da cana-de-açúcar (RODRIGUES, 2012). Assim como é sabido que a variedade empregada nesse experimento é suscetível a esse fungo (SYNGENTA, 2010).

Contudo, quando do planejamento e execução desse experimento, os fungicidas piraclostrobina+epoxiconazol e piraclostrobina foram utilizados, pois, pela literatura em outras culturas ((GROSSMANN; RETZLAFF, 1997; GROSSMANN et al., 1999; OERKE, 2001; VENANCIO et al., 2004; OLIVEIRA, 2005; FAGAN, 2007; KOZLOWSKIA et al., 2009; RODRIGUES et al., 2009; FAGAN et al., 2010; LENZ et al., 2011; DEMANT; MARINGONI, 2012), acreditava-se no potencial destes produtos, principalmente a piraclostrobina em aumentar a produção de fitomassa. Assim foi desenvolvido este experimento para testar esses fungicidas ao lado dos maturadores que são produtos que normalmente dão resultados rentáveis, principalmente pelo aporte em ATR. Porém, acreditava-se no acúmulo de açúcar por hectare devido a maior produtividade dada pelos fungicidas, e foi o que esse experimento demonstrou.

CONCLUSÃO

Conclui-se que os fungicidas piraclostrobina+epoxiconazol e piraclostrobina não apresentaram bons resultados nos ganhos de açúcar total recuperável (ATR) e sacarose. Entretanto, juntamente com o maturador fluazifop-butil, foram os que apresentaram maior brotação da soca e melhores ganhos em produtividade de colmo, resultando em maior quantidade de açúcar por hectare.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, J.C.V. et al. Eficiência agrônômica de sulfometuron-methyl como maturador na cultura da cana-de-açúcar (*Saccharum* spp). **Stab Açúcar, Álcool e Subprodutos**. Piracicaba: Sociedade dos Técnicos Açucareiros e Alcooleiros do Brasil, Piracicaba, v.21, n.3, p.36-37, 2003.

ALMEIDA, J.C.V. et al. Efeito de maturadores nas características tecnológicas na cana-de-açúcar com e sem estresse hídrico. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.26, n.4, p.441-448, 2005.

BUCHENAUER, H. DMI-fungicides side effects on the plant and problems of resistance. In: Lyr, H. (Ed.). **Modern selective Fungicides: properties, applications, mechanisms of action**. 2nd ed. New York; Jena: Gustav Fischer Verlag, 1995.13. 259-290p.

Caputo, M.M. **Indução de maturação por produtos químicos e sua consequência na qualidade tecnológica de diferentes genótipos de cana-de-açúcar**. 2006. 137f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia), Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, USP, Piracicaba. 2006.

CAPUTO, M.M. et al. Acúmulo de sacarose, produtividade e florescimento de cana-de-açúcar sob reguladores vegetais., **Interciencia**. v.32, n.12, p.834-840, 2007.

CAPUTO, M.M.; SILVA, M.A.; ROSSETTO, R.; BEAUCLAIR, E.G.F. **O uso de maturadores químicos na cana-de-açúcar**. 03/11/2005 http://www2.aptaregional.sp.gov.br/artigo.php?id_artigo=156. Acesso em: 13 jan. 2010.

CONSECANA. **Manual de Instruções**. 5. ed. Piracicaba: Conselho dos Produtores de Cana-de-Açúcar. Açúcar e Álcool do Estado de São Paulo, 2006. 112p.

DEMANT, L.A.R; MARINGONI, A.C. Controle da mancha angular do feijoeiro com uso de fungicidas e seu efeito na produção das plantas. **Idesia**, Chile, v.30, n.2, p.93-100, 2012.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. – Rio de Janeiro : EMBRAPA-SPI, 2006. 306 p.

FAGAN, E.B.et al. Efeito da aplicação de piraclostrobina na taxa fotossintética, respiração, atividade da enzima nitrato redutase e produtividade de grãos de soja. **Bragantia**, v.69, n. 4, p.771-777, 2010.

FAGAN, E.B. **A cultura da soja: Modelo de crescimento e aplicação da estrobirulina piraclostrobina**. 2007, 84 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia), Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, USP, Piracicaba. 2007.

FERNANDES, A.C. **Comportamento agro-industrial de seis variedades de cana-de-açúcar (*Saccharum spp.*) com e sem fertirrigação**. 1982. 82 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1982.

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...** 2001.p 30-35.

GOMIDE, A.L.O; LAVANHOLI, M.G.D.P; VELOSO, L.A. Uso dos maturadores químicos da cultura cana-de-açúcar (*Saccharum spp.*). **Nucleus**. Ituverava: FEItuverava, 2008. p.19-27. Edição Especial. Disponível em: <http://www.nucleus.feituverava.com.br/index.php/nucleus/article/view/82/135 DOI 10.3738/1982.2278.82>. Acesso em: 3 jun. 2013.

GROSSMAN, K.; RETZLAFF, G. Bioregulatory effects of the fungicidal strobilurin Kresoxim methyl in wheat (*Triticum aestivum* L.). **Pesticide Science**, v.50, n.1, p.11-20, 1997.

GROSSMANN, K.; KWIATKOWSKI, J.; CASPAR, G. Regulation of phytohormone levels leaf senescence and transpiration by the strobilurin kresoxim methyl in wheat (*Triticum aestivum*). **Journal of Plant Physiology**, v.154, n.5-6, p.805-808, 1999.

HIDA, J.N.T.; SILVEIRA, J.C.F. SEGATO, S.V. Efeito dos maturadores químicos na cultura da cana-de-açúcar (*Saccharum spp.*). **Nucleus**, v.6, n.2, p. 149-165, 2009.

KOZLOWSKIA, L.A.D. et al. Efeito fisiológico de estrobilurina F 500® no crescimento e rendimento do feijoeiro. **Rev. Acad., Ciênc. Agrár. Ambient.**, Curitiba, v.7, n.1, p.41-54, 2009.

LENZ, G. et al. Severidade de doenças e manutenção da área foliar verde em função da aplicação de micronutrientes e fungicidas em trigo. **Summa phytopathol.** v.37, n.2, p. 119-124. 2011.

MORAIS NETO, J. Maturadores e reguladores vegetais na cultura da cana-de-açúcar. In: SEGATO, S.V. et al. (Org.). **Atualização em produção de cana-de-açúcar**. Piracicaba: CP2, 2006. p.307-318.

MUTTON, M.A. Modo de ação do sal de isopropilamina de N-(fosfometil) glicina (glifosate) e efeito maturador na cana-de-açúcar. In: SEMINÁRIO ROUNDUP EFEITO MATURADOR, 1., 1993, Guarujá. **Anais...** Guarujá, 1993. p.9-17.

NAGUMO, M. Elevação do teor de sacarose com uso de Roundup em solo de alta fertilidade. In: SEMINÁRIO ROUNDUP EFEITO MATURADOR, 1., 1993, Guarujá. **Anais...** 1993. p.47-60.

NASCIMENTO, R.; GHELLER, A.C.A. **Resultados da aplicação de maturadores vegetais em cana-de-açúcar, variedades RB72454 e RB835486 na região de Araras, SP**. 1998. Disponível em: <<http://www.propg.ufscar.br/publica/4jc/ixcic/UFSCar/Agrarias/879-nascimento.htm>>. Acesso em: 21 mar. 2009.

OERKE, M.A.; BECK, C.; DEHNE, H.W. Physiologic effects of strobirulins on wheat yield. **Phytopathology**, v.91 (supl. 6), p. 67, 2001.

OLIVEIRA, R.F. Efeito fisiológico do F 500 na planta de soja e milho. **Atualidades Agrícolas**, BASF, São Paulo, v.32, p. 9-11, 2005. Disponível em: <<http://agro.basf.com.br/UI/AtualidadesAgricolas.aspx>>. Acesso em: 12 fev. 2008.

RADEMACHER, W. Inhibitors of gibberellin biosynthesis: Applications in agriculture and horticulture. In Takahashi, N.; Phinney, B.; Macmillan, J.(Ed). **Gibberelins**. New York. Springer-Verlag, 1991. p. 296-310.

RESENDE, P.A.P. et al. Moddus, a plant growth regulator and management tool for sugarcane production in Brazil. **Sugar Cane International**, Glamorgan, v. 103, p. 5-9, 2000.

RODRIGUES, M.A.T.; BEGLIOMINI, E.; DOURADO-NETO, D. Efeito fisiológico da piraclostrobina em plantas de feijão. **Tropical Plant Pathology**. v.34 (supl.), p. 394, 2009.

RODRIGUES, F.E. **Eficácia de Azoxistrobina + Ciproconazol no controle de ferrugem alaranjada em cana-de-açúcar**. 2012. 29f. Trabalho (graduação) Tecnologia em Biocombustíveis, Fatec: Faculdade de Tecnologia de Jaboticabal, Jaboticabal, 2012.

SAISHOJI, T. et al.. Structure-activity relationships of enantiomers of the azole fungicide ipconazole and its related compounds: fungicidal and plant growth inhibitory activities. **Journal of Pesticide Science**. v.23, n.2, p. 129-136, 1998.

SCORALERT. SUGARCANE ORANGE RUST ALERT SYSTEM. **Medidas de controle da ferrugem alaranjada**. Disponível em:< <http://www.scoralert.com.br/Medidas.aspx>> Acesso em: 25 mar. 2012.

SYNGENTA. **Guia de Identificação de Doenças da Cana-De-Açúcar**. São Paulo: 2010 p. 4-27.

VENANCIO, W.S. et al. Physiological effects of strobilurin fungicides on plants. **Publicatio UEPG**. Ponta Grossa, v.9, n.3, p.59-68, 2004.

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

ZILLO, H. **Acompanhamento e comparação dos parâmetros tecnológicos com índices de maturação da cana-de-açúcar (var. SP80-1816) submetida à aplicação de maturadores químicos.** Monografia (Graduação em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2003.

UNICA UNIÃO DA INDÚSTRIA DA CANA DE AÇÚCAR. **Banco de Dados UNICADATA. Moagem de cana-de-açúcar e produção de açúcar e etanol - safra 2012/2013.** Disponível em: <http://www.unicadata.com.br/historico-de-producao-e-moagem.php?idMn=32&tipoHistorico=4&acao=visualizar&idTabela=1463&safra=2012%2F2013&estado=RS%2CSC%2CPR%2CSP%2CRJ%2CMG%2CES%2CMS%2CMT%2CGO%2CDF>. Acesso em: 19 set. 2013.

