



UNESP

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE ENGENHARIA DE ILHA SOLTEIRA
PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM AGRONOMIA

1210001184



*Indutores de Maturação em Soqueira
"Bisada" de Cana-de-açúcar (Saccharum
spp) Variedade RB72 454*

Aluno: Wilson Geraldo Pereira Júnior
Orientador: Antonio César Bolonhezi

Te.1184

INDUTORES DE MATURAÇÃO EM SOQUEIRA
"BISADA" DE CANA-DE-AÇÚCAR (*Saccharum* spp)
VARIEDADE RB72454

WILSON GERALDO PEREIRA JÚNIOR

1210001184



Proc. 040/2001-NRD 059/01

UNESP - "CAMPUS DE ILHA SOLTEIRA"	
SERVIÇO TÉCN. DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO	
DATA DE CHEGADA	DATA DE TORNAR
02.07.01	30.07.01
RECIBO DE RECEBIMENTO	TÍTULO
<i>Ailza</i>	<i>Te. 1184</i>
AQUIZIÇÃO	CLASSIFICAÇÃO
<i>Ilha de São Paulo</i> <i>R\$10,00</i>	<i>P436i</i>

5010305- melhoramento vegetal

ILHA SOLTEIRA - SP
Fevereiro - 2001

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
CAMPUS DE ILHA SOLTEIRA
FACULDADE DE ENGENHARIA**

**INDUTORES DE MATURAÇÃO EM SOQUEIRA
“BISADA” DE CANA-DE-AÇÚCAR (*Saccharum spp*)
VARIEDADE RB72454**

WILSON GERALDO PEREIRA JÚNIOR
Engenheiro Agrônomo

Prof. Dr. ANTÔNIO CESAR BOLONHEZI
Orientador

Dissertação apresentada à
Faculdade de Engenharia de Ilha
Solteira – Universidade Estadual
Paulista “Júlio de Mesquita Filho”,
como parte das exigências para
obtenção do Título de Mestre em
Agronomia; Área de Concentração:
Sistemas de Produção.

**ILHA SOLTEIRA - SP
Fevereiro - 2001**

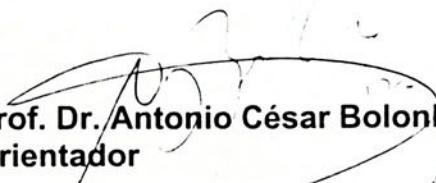


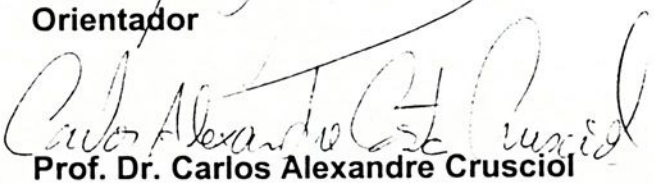
“Indutores de Maturação em Soqueira ‘Bisada’ de Cana-de-Açúcar (*Saccharum spp*) Variedade RB72 454”

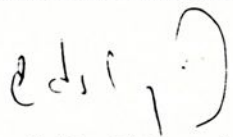
Wilson Geraldo Pereira Júnior

DISSERTAÇÃO APRESENTADA À FACULDADE DE ENGENHARIA - CAMPUS DE
ILHA SOLTEIRA – UNESP COMO PARTE DOS REQUISITOS PARA OBTENÇÃO
DO TÍTULO DE MESTRE EM AGRONOMIA

COMISSÃO EXAMINADORA:


Prof. Dr. Antonio César Bolonhezi
Orientador


Prof. Dr. Carlos Alexandre Crusciol


Prof. Dr. Edson Lazarini

Ilha Solteira – SP
fevereiro de 2001

Aos meus pais

Wilson e Alice

À minha esposa

Christiane

Aos meus filhos

Carol e Wil

A meu irmão, cunhada e sobrinho

Wallace, Célia e Rafael

DEDICO



AGRADECIMENTOS

A concretização desta pesquisa só foi possível graças a empresas, entidades, colegas, amigos, familiares, colaboradores e a Deus, os quais estiveram presentes no decorrer de todo o trabalho e em parte de minha vida.

À Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP) Campus de Ilha Solteira, que me possibilitou realizar o curso.

À Diretoria da Destilaria Vale do Tiete S/A., na pessoa do Dr. Dir. Financeiro Teucle Mannarelli Filho, que permitiu a minha participação no curso, tolerou a minha ausência na empresa em muitas ocasiões, cedeu a área experimental e apoiou financeiramente, participando de maneira decisiva para a conclusão desta pesquisa.

Aos Colegas de trabalho, da Destivale S/A, Alexandre Caparros, Cássio, Cidinha, Cidinho, Fernandos (CPD), Nonato, Pedrosa, Pirú, Rogério, Ronaldo, Rosinaldo e Sebastião, que muito me auxiliaram desde a montagem até a avaliação final do experimento, sempre demonstrando boa vontade e espírito de equipe, além do grande incentivo.

Aos Amigos da bela Ilha Solteira e Colegas do Curso de Pós-graduação, Ananda, Ari, Arnaldo, Cassiano, Edson, Fernando, Giovane, Horácio, Marta, Renato, Rogério, Thiago e Camilo, que muito apoio me deram, além do prazer de nossa convivência.

A todos Funcionários da UNESP de Ilha Solteira, em especial Arlindo, Fátima, João (biblioteca) e Valdivino (laboratório), que sempre estiveram dispostos a me ajudar e orientar no que fosse necessário.



Ao Amigo, Professor e Orientador Dr. Antônio Cesar Bolonhezi, pelo auxílio, orientações, críticas e experiências repassadas.

Ao Amigo e Professor Dr. Fernando Tadeu, pela orientação e ajuda constante, principalmente, quando o seu auxílio me foi necessário e de suma importância.

Ao Professor Dr. Valter, pelo apoio, orientação e pela grande colaboração nas análises estatísticas.

Aos Professores Malcon, Marquinhos e Kuniko, pela compreensão, orientação e coleguismo demonstrado.

Aos Professores Edson Lazarine e Crusiol, pelas orientações e críticas, que muito contribuíram para a qualidade deste trabalho.

Aos Colegas Professor Dr. Gheller e Lungas da UFSCar, pela presteza, boa vontade, coleguismo e profissionalismo demonstrado.

A colega Rosangela da UDOP, pela atenção, responsabilidade, presteza, educação e auxílio na digitação desta tese.

A meus familiares que sempre demonstraram grande interesse no desenvolvimento deste projeto pessoal, assim como me apoiando e animando nos momentos mais difíceis.

A todos, muito obrigado.



ÍNDICE

	página
LISTA DE TABELAS.....	iii
LISTA DE FIGURAS.....	vi
RESUMO.....	ix
SUMMARY.....	xi
1. INTRODUÇÃO.....	01
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	03
2.1. Cana "bis".....	03
2.2. Crescimento e desenvolvimento da cana-de-açúcar.....	07
2.3. Florescimento da cana-de-açúcar.....	08
2.4. Maturação da cana-de-açúcar.....	09
2.5. Manejo da maturação da cana-de-açúcar.....	10
2.6. Maturadores em cana-de-açúcar.....	11
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	16
3.1. Localização da área experimental.....	16
3.2. Histórico da área experimental.....	17
3.3. Variedade utilizada no experimento.....	18
3.4. Maturadores utilizados no experimento.....	19
3.4.1. Ethyl trinexapac (Moddus).....	19
3.4.2. Ethephon (Ethrel).....	20
3.4.3. Glifosate (Gliz).....	21
3.5. Delineamento experimental.....	22
3.6. Aplicação dos maturadores.....	23
3.7. Características avaliadas.....	26

	página
3.7.1. Número de colmos por metro (Stand).....	27
3.7.2. Altura de colmos (Altura).....	28
3.7.3. Número de entrenós por colmo (NE).....	28
3.7.4. Número de entrenós “encarretelados” por colmo (NEE).....	29
3.7.5. Toneladas de colmos por hectare (TCH).....	29
3.7.6. Características tecnológicas.....	29
3.8. Análises estatísticas.....	30
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	31
5. CONCLUSÕES.....	66
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	67



LISTA DE TABELAS

Tabela	página
01. Tratamentos utilizados no experimento Maturadores em soqueira “bisada” de cana-de-açúcar (Saccharum spp), variedade RB72454. Araçatuba, 2001.....	22
02. Resultados das avaliações das características agronômicas e tecnológicas, realizadas no dia da instalação (15/03/99), “ponto zero”, do experimento Maturadores em soqueira “bisada” de cana-de-açúcar (Saccharum spp), variedade RB72454. Araçatuba, 2001.....	31
03. Médias e resultados da análise de variância das características tecnológicas, 60 dias após a aplicação dos maturadores. Araçatuba, 2001.....	33
04. Médias e resultados da análise de variância “por grupo de maturador” (grupo M) das características tecnológicas, 60 dias após a aplicação do maturador ethyl trinexapac. Araçatuba, 2001.....	34
05. Médias e resultados da análise de variância “por grupo de maturador” (grupo E) das características tecnológicas, 60 dias após a aplicação do maturador ethephon. Araçatuba, 2001.....	34
06. Médias e resultados da análise de variância “por grupo de maturador” (grupo G) das características tecnológicas, 60 dias após a aplicação do maturador glifosate. Araçatuba, 2001.....	35
07. Médias e resultados da análise de variância das características tecnológicas, 75 dias após a aplicação dos maturadores. Araçatuba, 2001.....	36

Tabela	página
08. Médias e resultados da análise de variância “por grupo de maturador” (grupo M) das características tecnológicas, 75 dias após a aplicação do maturador ethyl trinexapac. Araçatuba, 2001.....	37
09. Médias e resultados da análise de variância “por grupo de maturador” (grupo E) das características tecnológicas, 75 dias após a aplicação do maturador ethephon. Araçatuba, 2001.....	38
10. Médias e resultados da análise de variância “por grupo de maturador” (grupo G) das características tecnológicas, 75 dias após a aplicação do maturador glifosate. Araçatuba, 2001.....	38
11. Médias e resultados da análise de variância das características tecnológicas, 90 dias após a aplicação dos maturadores. Araçatuba, 2001.....	42
12. Médias e resultados da análise de variância “por grupo de maturador” (grupo M) das características tecnológicas, 90 dias após a aplicação do maturador ethyl trinexapac. Araçatuba, 2001.....	43
13. Médias e resultados da análise de variância “por grupo de maturador” (grupo E) das características tecnológicas, 90 dias após a aplicação do maturador ethephon. Araçatuba, 2001.....	43
14. Médias e resultados da análise de variância “por grupo de maturador” (grupo G) das características tecnológicas, 90 dias após a aplicação do maturador glifosate. Araçatuba, 2001.....	44
15. Médias e resultados da análise de variância das características tecnológicas, 105 dias após a aplicação dos maturadores. Araçatuba, 2001.....	45

Tabela	página
16. Médias e resultados da análise de variância “por grupo de maturador” (grupo M) das características tecnológicas, 105 dias após a aplicação do maturador ethyl trinexapac. Araçatuba, 2001.....	46
17. Médias e resultados da análise de variância “por grupo de maturador” (grupo E) das características tecnológicas, 105 dias após a aplicação do maturador ethephon. Araçatuba, 2001.....	47
18. Médias e resultados da análise de variância “por grupo de maturador” (grupo G) das características tecnológicas, 105 dias após a aplicação do maturador glifosate. Araçatuba, 2001.....	48
19. Médias e resultados da análise de variância das características agronômicas, 105 dias após a aplicação dos maturadores. Araçatuba, 2001.....	50
20. Médias e resultados da análise de variância “por grupo de maturador” (grupo M) das características agronômicas, 105 dias após a aplicação do maturador ethyl trinexapac. Araçatuba, 2001.....	51
21. Médias e resultados da análise de variância “por grupo de maturador” (grupo E) das características agronômicas, 105 dias após a aplicação do maturador ethephon. Araçatuba, 2001.....	51
22. Médias e resultados da análise de variância “por grupo de maturador” (grupo G) das características agronômicas, 105 dias após a aplicação do maturador glifosate. Araçatuba, 2001.....	52

LISTA DE FIGURAS

Figura	página
01. Aplicação dos maturadores.....	26
02. Colmo de cana-de-açúcar com a localização da Folha +1.....	28
03. Curva de resposta da Brix% cana obtida através da análise de regressão do grupo G, 75 dias após a aplicação do maturador glifosate.....	39
04. Curva de resposta da Pol% cana obtida através da análise de regressão do grupo G, 75 dias após a aplicação do maturador glifosate.....	40
05. Curva de resposta da Fibra% cana obtida através da análise de regressão do grupo G, 75 dias após a aplicação do maturador glifosate.....	41
06. Curva de resposta do A. R% cana obtida através da análise de regressão do grupo E, 90 dias após a aplicação do maturador ethephon.....	44
07. Curva de resposta da Fibra% cana obtida através da análise de regressão do grupo M, 105 dias após a aplicação do maturador ethyl trinexapac.....	47
08. Curva de resposta da Fibra% cana obtida através da análise de regressão do grupo G, 105 dias após a aplicação do maturador glifosate.....	49
09. Curva de variação da Brix% cana em função das doses do maturador ethyl trinexapac e das épocas de amostragem.....	53



Figura	página
10. Curva de variação da Brix% cana em função das doses do maturador ethephon e das épocas de amostragem.....	54
11. Curva de variação da Brix% cana em função das doses do maturador glifosate e das épocas de amostragem.....	55
12. Curva de variação da Pol% cana em função das doses do maturador ethyl trinexapac e das épocas de amostragem.....	56
13. Curva de variação da Pol% cana em função das doses do maturador ethephon e das épocas de amostragem.....	57
14. Curva de variação da Pol% cana em função das doses do maturador glifosate e das épocas de amostragem.....	57
15. Curva de variação da Pureza% cana em função das doses do maturador ethyl trinexapac e das épocas de amostragem.....	58
16. Curva de variação da Pureza% cana em função das doses do maturador ethephon e das épocas de amostragem.....	59
17. Curva de variação da Pureza% cana em função das doses do maturador glifosate e das épocas de amostragem.....	60
18. Curva de variação da Fibra% cana em função das doses do maturador ethyl trinexapac e das épocas de amostragem.....	61
19. Curva de variação da Fibra% cana em função das doses do maturador ethephon e das épocas de amostragem.....	61
20. Curva de variação da Fibra% cana em função das doses do maturador glifosate e das épocas de amostragem.....	62
21. Curva de variação do A. R.% cana em função das doses do maturador ethyl trinexapac e das épocas de amostragem.....	63



Figura	página
22. Curva de variação do A. R.% cana em função das doses do maturador ethephon e das épocas de amostragem.....	64
23. Curva de variação do A. R.% cana em função das doses do maturador glifosate e das épocas de amostragem.....	64



MATURADORES EM SOQUEIRA “BISADA” DE CANA-DE-AÇÚCAR (*Saccharum* spp.) VARIEDADE RB72454

AUTOR: Wilson Geraldo Pereira Júnior

ORIENTADOR: Prof. Dr. Antônio Cesar Bolonhezi

RESUMO

O presente trabalho teve por objetivo avaliar os efeitos de doses de alguns maturadores, sobre as características agronômicas e tecnológicas em soqueira “bisada” de cana-de-açúcar, variedade RB72454. O experimento foi conduzido na Fazenda Destivale I, de propriedade da Destilaria Vale do Tietê S. A., localizada em Araçatuba-SP. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com parcelas de 70 m² com 04 repetições por tratamento. Os tratamentos foram: 200 g ethyl trinexapac ha⁻¹, 300 g ethyl trinexapac ha⁻¹, 400 g ethyl trinexapac ha⁻¹, 500 g ethyl trinexapac ha⁻¹, 600 g ethyl trinexapac ha⁻¹, 240 g ethephon ha⁻¹, 480 g ethephon ha⁻¹, 720 g ethephon ha⁻¹, 144 g glifosate ha⁻¹, 216 g glifosate ha⁻¹, 288 g glifosate ha⁻¹ e testemunha (sem produto), totalizando 12 tratamentos. As avaliações das características agronômicas (número de colmos por metro, altura de colmos, número de entrenós por colmo, número de entrenós “encarretelados” por colmo e produção de colmos por hectare) foram realizadas em duas diferentes épocas, a saber; início (ponto zero), no dia 15/03/99 e 105 dias após a instalação do



experimento. As avaliações das características tecnológicas (Brix% cana, Pol% cana, Pureza% cana, Fibra% cana e A. R.% cana) foram realizadas em cinco diferentes épocas, a saber; início (ponto zero), 60, 75, 90 e 105 dias após a instalação do experimento. Através da análise de variância do experimento observou-se que não houve efeitos significativos dos tratamentos, sobre as características avaliadas, independente das épocas de avaliação. Observou-se que todos os tratamentos proporcionaram melhor desempenho tecnológico, entre 60 e 75 dias após a instalação do experimento.

Termos de indexação: maturadores, cana-de-açúcar, cana bis.



SUMMARY

GROWTH REGULATORS IN "BISADA" OF RATOON SUGAR-CANE (*Saccharum* spp.) VARIETY RB72454

Author: Wilson Geraldo Pereira Júnior

Adviser: Prof. Dr. Antônio Cesar Bolonhezi

The present work had for objective to evaluate the effects of doses of some growth regulators, on the agronomic and technological characteristics in "bisada" ratoon sugar-cane, variety RB72454. The experiment was developed in Destivale I agricultural area, of property of the Distillery "Vale do Tietê S.A.", located in Araçatuba, SP. The experimental design was a randomized blocks, with portions of 70 m² with four replications for treatment. The treatments were: 200 g ethyl trinexapac ha⁻¹, 300 g ethyl trinexapac ha⁻¹, 400 g ethyl trinexapac ha⁻¹, 500 g ethyl trinexapac ha⁻¹, 600 g ethyl trinexapac ha⁻¹, 240 g ethephon ha⁻¹, 480 g ethephon ha⁻¹, 720 g ethephon ha⁻¹, 144 g glifosate ha⁻¹, 216 g glifosate ha⁻¹, 288 g glifosate ha⁻¹ and control (without product), providing 12 treatments. The evaluations of the agronomic characteristics (culms number for meter, culms height, number of divisions of the culm and culms production) they were accomplished in two different

times, to know; beginning (point zero), in the 15/03/99 and 105 days after the installation of the experiment. The evaluations of the technological characteristics (brix% cane, pol% cane, purity% cane, fiber% cane and A.R.% cane) they were accomplished in five different times, to know; beginning (point zero), 60, 75, 90 and 105 days after the installation of the experiment. Through the analysis of variance of the experiment it was observed that there were not significant effects of the treatments, on the appraised characteristics, independent of the evaluation times. It was observed that all the treatments provided better technological acting, among 60 and 75 days after the installation of the experiment.

Indexation terms: growth regulators, sugar-cane, "cane bis"



1. INTRODUÇÃO

Os trabalhos a respeito do uso de maturadores em cana-de-açúcar tiveram início em 1920, porém nas décadas de 50/60 é que se intensificaram os estudos, principalmente com a utilização de 2, 4-D, ácido giberélico (GA3) e ácido 2,3,5-triodobenzóico (TIBA). Á partir de 1970 apareceram vários compostos como ethephon (Ethrel), glifosine (Polaris) e glifosate (Polado e Roundup), os quais apresentaram bons resultados. No Brasil, inicialmente os maturadores eram utilizados objetivando o controle do florescimento, posteriormente, após algumas informações obtidas em pesquisas, iniciaram-se avaliações quanto a ação sobre o crescimento e desenvolvimento da cultura; seus efeitos no crescimento dos internódios, no comprimento do colmo, na produção de colmos, na maturação, no teor de sacarose, no teor de fibra, na brotação e perfilhamento pós colheita e no vigor da muda tratada.

Embora seja uma prática usual e rotineira nas unidades produtoras de álcool e açúcar, as aplicações de maturadores geralmente são efetuadas em grandes áreas onde não se utiliza métodos experimentais, portanto, não apresentando dados confiáveis sob o ponto de vista científico. Os trabalhos desenvolvidos com maturadores embora sejam numerosos não apresentam



informações atuais nem dados suficientes para aplicações práticas. Grande parte das informações científicas se referem a variedades hoje pouco utilizadas, muito floríferas, de baixa produtividade e a trabalhos realizados em outros países.

Em canaviais “bisados” são poucas as informações e com resultados muito divergentes por referirem-se somente a trabalhos realizados em escala comercial.

Devido a problemas conjunturais do setor sucroalcooleiro, na safra 98/99, aproximadamente 11.117.000 t não foram colhidas (Nunes Jr. & Pinto, 1999) na Região Centro-Sul, correspondendo a 4,41% do total estimado para a safra 99/00.

Neste contexto o presente experimento objetivou verificar os efeitos de doses de alguns maturadores, sobre as características agronômicas e tecnológicas em soqueira “bisada” de cana-de-açúcar, variedade RB72454.



2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Cana “bis”

Nunes Jr & Mendonça (1986) mencionaram os ciclos de desenvolvimento da cultura da cana-de-açúcar utilizados no Estado de São Paulo: a cana de ano e meio - plantada de janeiro à meados de abril e colhida no ano seguinte com aproximadamente 17 meses de idade; a cana de ano - plantada de setembro à meados de dezembro e colhida com 11 a 12 meses de idade, e; a cana de ano “bis” ou “2 verões”, também chamada “cana de ciclo longo”, devido a particularidade de ser instalada na mesma época da cana de ano, passar por dois períodos de grande crescimento e ser industrializada no início da safra, totalizando 19 a 20 meses de idade. Variações deste sistema podem ser a utilização de soqueiras para “bisar”, e ainda, o prolongamento da data do próximo corte das canas colhidas em início de safra, até os 17 meses de idade.

Cesar (1972) acompanhou o desenvolvimento de cana de ano e meio e de ano “bis” e constatou que a cana de ano “bis” superou em produtividade de colmos e Pol% cana a cana de ano e meio, tanto na cana-planta como na soqueira.



Em trabalho realizado por Miocque (1967), o autor observou aumento na produção agrícola da cana-planta de ano "bis" de 33% em relação a cana-planta de ano e meio e a cana-soca "bis" apresentou aumentos de 39% e 52% respectivamente quando comparado com as socas e ressocas de ciclo normal.

Cesar (1999) ressaltou o trabalho realizado por Miocque onde foi observado que, de um modo geral, as "canas bis" podem proporcionar um aumento significativo na produtividade agrícola ou quando se trata de cana-planta, o aumento pode ser menor, devido ao fato das canas quebrarem sob ação dos ventos e das chuvas, secando posteriormente. Essa ocorrência é menor em se tratando de soca e ressoca, por possuírem menor porte.

Brieger, também citado por Cesar (1999) estudando "cana bis" na Região de Ribeirão Preto, constatou que a colheita desse tipo de cana causou aumento tanto na produtividade agrícola como no rendimento de açúcar.

Objetivando avaliar o comportamento agroindustrial da variedade CB47-355 em canaviais "bisados", Serra et al. (1979), observaram que não houve florescimento, acamamento, brotações tardias e nem a presença de colmos mortos. Verificaram alta produção de colmos, atingindo até 12 t ha^{-1} mês para o melhor tratamento de adubação. A cana de ano e meio e a cana de ano, apresentaram $10,9 \text{ t ha}^{-1}$ mês e $10,6 \text{ t ha}^{-1}$ mês respectivamente, porém, não foram observadas diferenças estatísticas significativas.

Alonso et al. (1981) ao analisarem a cana-planta "bis" e soqueiras "bis", variedade CB47-355, em 3 entressafras consecutivas (1978 a 1981), verificaram que em duas ocasiões, quando as precipitações pluviais foram consideradas normais e apresentaram boa distribuição, em qualquer dos estádios as plantas continuaram apresentando aumentos na Pol% cana e diminuição nos teor de açúcares redutores



(A. R.% cana). Na entressafra 80/81, quando houve irregularidade nas precipitações pluviais, o comportamento foi inverso, ou seja, apresentou decréscimo nos teores de sacarose, porém, logo no início da safra seguinte o material apresentava Pol% cana igual a 12,5 e A. R.% cana menor do que 1%. Os autores recomendaram a utilização de variedades tardias e "bisadas", para a sua industrialização logo no início de safra.

Entretanto Bassinelo et al. (1981) observaram que a cana de ano "bis" apresentou menores produções de colmo e de açúcar ha^{-1} mês quando comparada com a cana de ano e meio. Esta diferença de comportamento foi explicada pelos autores, pelas condições edafoclimáticas da região de Cristalina (GO), local onde se procedeu o estudo, pois apresentava solo de baixa fertilidade, má distribuição de chuvas e condições favoráveis ao florescimento das variedades.

Ao estudarem o comportamento de variedades, sob dois sistemas de exploração da cultura (cana de ano e a cana de ano "bis"), em quatro locais, com solos distintos, por um período de três anos, Nunes Jr & Mendonça (1986) observaram grandes diferenças de comportamento varietal. As variedades SP71-6163 e SP71-1406 apresentaram melhores produtividades de colmos e de açúcar quando cultivadas como cana de ano "bis", assim como a variedade SP70-3370 apresentou ganhos de açúcar, quando comparadas com as demais (NA56-79, SP71-799, SP71-6113 e SP71-6180). Os autores comentaram que dentre as variedades estudadas, a SP71-6163, a SP71-1406 e a SP70-3370 seriam boas opções para o plantio de cana de ano "bis".

Casagrande & Nunes Jr (1998) teceram comentários sobre as melhores opções de variedades de "cana bis" e dentre elas destacam a SP79-1011 como sendo a melhor opção, seguida da RB806043 e SP79-2233 e em outro nível estariam a RB72454, RB785148, RB835089, SP70-1143, SP81-3250 e SP80-1816,



devendo-se evitar a SP80-1842 e RB835486, pelas características indesejáveis para esse sistema. Descreveram também que é preferível “bisar” soca de 3º e 4º cortes que estavam prevista para serem reformadas na próxima safra e, se não houver soca, a cana de ano plantada tarde (dezembro) é melhor que a plantada em setembro/outubro; bisar talhões que possam ser colhidos mecanicamente, dada a queda de rendimento do corte manual de “cana bis” e solos arenosos seriam preferíveis em relação ao argilosos por propiciar melhores condições de maturação no início da safra. As características, não estar florescida ou com indução floral, apresentar baixo desenvolvimento vegetativo, não estar tombada, apresentar baixa capacidade de enraizamento aéreo e pouca brotação tardia, apresentar boa soqueira após bisar e de preferência estar em solos menos férteis são desejáveis às variedades para “cana bis”.

A “cana bis” poderá exigir a necessidade de uso de maturadores sobre os brotões, os quais aumentariam o custo de transporte devido à menor densidade de carga, poderá apresentar brotação irregular e tem que ser colhida cedo pois, a matéria-prima pode piorar com o passar do tempo. Com relação ao custo do corte, para o corte manual de cana de ano e meio poderemos ter um custo de US\$ 2,55 t⁻¹ e US\$ 2,39 t⁻¹ para a soca, já a “cana bis” poderá chegar a US\$ 3,607 t⁻¹, qual seja 50% mais elevado (Casagrande & Nunes Jr, 1998).

Conforme Cesar (1999), em trabalho conduzido por um período de quatorze meses em duas áreas de solos distintos, com a variedade CB41-76, confrontando cana-planta e soca com “cana bisada”, observou um significativo ganho de produtividade (t de colmo ha⁻¹), entre 30 e 50% a favor das soqueiras “bis” e 4,2 e 30% quando se tratava de cana-planta. No caso da Pol% cana, praticamente não houve diferença, entretanto, quando correlacionadas a produtividade de colmos,

o ganho em açúcar por área foi expressivo. O autor salientou ainda que, recentes observações mostraram que a cana que passou por um período de estresse hídrico drástico apresenta um maior número de entrenós pequenos de 3 a 5 cm (carreteis). Nessa região dos entrenós carreteis, a fibra encontrada variou entre 16 à 18%, mas no colmo, analisado como um todo, estava ao redor de 13,5%, o que favorece o balanço térmico no início de safra em relação aos colmos normais, que estão em nível de 11 à 12%. O maior problema são as variedades que após a fase de formação dos carreteis não retornam o desenvolvimento normal dos entrenós, o que resulta uma cana com alto teor de fibra e pouco caldo.

Keer citado por Cesar (1999) estudando a variação do teor de fibra na cana em função da idade, constatou que as soqueiras tem um teor de fibra maior que a cana-planta, e as canas "bis" maior do que as soqueiras.

2.2. Crescimento e desenvolvimento da cana-de-açúcar

Machado et al. (1982) observaram em cana-de-açúcar três fases distintas do crescimento da matéria seca: primeira ou fase inicial – fase de crescimento lento, compreendida entre o plantio e 200 dias após; segunda - fase de crescimento rápido, compreendida entre 200-400 dias após o plantio e responsável pelo acúmulo de 75% da matéria seca, e; terceira ou fase final – fase de crescimento lento, compreendida entre 400-500 dias após o plantio e responsável pelo acúmulo de 11% da matéria seca.

Objetivando colher mais informações sobre o crescimento e produtividade de matéria verde da cana-de-açúcar, Miocque (1999) desenvolveu estudo na Usina Santa Luiza, com avaliações mensais, num período de dez anos (1987/97). Após o



final deste estudo, observou uma produtividade média incluindo colmos, folhas e pontas de $150,24 \text{ t ha}^{-1}$, sendo $40,06 \text{ t ha}^{-1}$ correspondentes as folhas e pontas, ou seja, 26,66%. O autor ainda constatou que de outubro a fevereiro foi produzido (acumulado) $105,27 \text{ t ha}^{-1}$ de colmos, folhas e pontas e de março a abril $27,39 \text{ t ha}^{-1}$, sendo $20,09 \text{ t ha}^{-1}$ de colmos.

2.3. Florescimento da cana-de-açúcar

O florescimento da cana-de-açúcar é um fator desejável quando se tem como objetivo o melhoramento genético, mas quando o objetivo é sua exploração comercial, admite-se que seja prejudicial, visto que são atribuídas ao florescimento durante o período de colheita perdas substanciais de produtividade de colmos e açúcar, aumento do teor de fibra e dificuldades na extração (laia et al., 1985). Os autores comentam que vários autores têm estudado o efeito do florescimento no rendimento e qualidade da cana-de-açúcar, mas os resultados são controvertidos e, às vezes, difíceis de analisar, devido à metodologia utilizada para avaliar os características agrícolas e industriais. Um exemplo deste fato, são os estudos realizados por Salata et al. (1982) que compararam colmos florescidos e não florescidos, constatando que os colmos florescidos sempre apresentaram produtividade de colmo, Pol % cana e Fibra% cana maiores. laia et al. (1985) chamam a atenção, que nesses trabalhos os colmos utilizados para comparação foram coletados de uma mesma área comercial ou experimental, florescidos naturalmente, incorrendo numa condição de se avaliar canas com idades diferentes, pois os colmos primários, que são mais velhos, são os que florescem primeiro, sendo provavelmente maiores, mais pesados e mais maduros que os colmos

secundários e terciários, não florescidos. Desta forma, questionam os autores se seria o florescimento a causa das diferenças observadas, ou se os colmos florescidos, que normalmente são primários, portanto mais velhos e maduros, já teriam qualidades melhores, mesmo antes da ocorrência do fenômeno.

Stupiello (1987) comentou que o florescimento apresenta conseqüências e comportamentos diferentes para cada variedade. Assim, alguns grupos têm uma perda maior de caldo, com intensidade maior de “chochamento” em relação a outros.

2.4. Maturação da cana-de-açúcar

Conforme Machado (1987), o colmo da cana constitui-se num reservatório onde, em condições favoráveis à maturação, é acumulada grande quantidade de sacarose. O colmo da cana é composto por uma sucessão de internódios em diferentes estádios fisiológicos (maturos, em maturação e imaturos). Segundo o mesmo autor, novos internódios são emitidos em intervalos de aproximadamente 10 dias. Os internódios imaturos, localizados na região do colmo com folhas verdes, são fibrosos e com baixa concentração de sacarose. Nessa região, em condições favoráveis, o crescimento é intenso. A medida que estes internódios desenvolvem-se sua taxa de crescimento diminui progressivamente até ser nula quando o internódio amadurece. Durante o crescimento o teor de sacarose é maior nos internódios basais e progressivamente menor nos apicais. Em cana madura todos internódios têm concentração semelhante de sacarose. A taxa de acúmulo de sacarose é maior durante a última fase do ciclo da cana quando a planta tem pequena taxa de crescimento, coincidindo com o período de baixa precipitação pluvial, favorecendo a indução da maturação.



Para acumular mais açúcar, as plantas deveriam retardar seu ritmo de crescimento, o que em algumas condições naturais é provocado por condições específicas e combinadas de temperatura e umidade do solo. O controle do suprimento de água às plantas em culturas irrigadas ou áreas sujeitas a drenagem, processo denominando "drying off", é técnica assumida pelos produtores para administrar o desenvolvimento das plantas e a sua maturação (Gheller, 1999).

2.5. Manejo da maturação da cana-de-açúcar

Algumas técnicas de cultivo têm sido utilizadas para aumentar o conteúdo de sacarose na cana-de-açúcar, podendo-se destacar a adubação de maneira que o nitrogênio torna-se esgotado no momento da maturação e a restrição de água na época da maturação em plantações irrigadas. A técnica de aplicação de maturadores pode mostrar resultados promissores, quando usados sob condições climáticas que não favorecem o amadurecimento natural da cana-de-açúcar. Esta técnica têm proporcionado apenas um sucesso parcial, apresentando-se freqüentemente limitada por razões de ordem econômica (Castro, 1983).

A utilização de maturadores para um aperfeiçoamento adicional do sistema de cultivo da cana-de-açúcar, depende de sua manipulação correta, como também de se obter ainda maiores informações sobre a sua aplicação na cultura (Brasil, 1986).

Os conhecimentos da fisiologia da cana-de-açúcar e do efeito dos fatores do meio ambiente no seu ciclo de desenvolvimento, de acordo com Castro (1991) são fundamentais para a utilização de algumas práticas culturais. Quando a cultura já não se apresenta limitada por deficiências nutricionais e hídricas e se encontra



protegida de patógenos, a utilização de maturadores pode levar a significativos incrementos qualitativos e quantitativos da produção.

A maturação é considerada como um dos aspectos mais importantes no sistema de produção de cana-de-açúcar. A falta de cultivares produtivos, com maturação precoce, pode ser controlada com a utilização de maturadores para o suprimento da usina durante toda a safra com cana madura (Castro et al., 1994).

Os maturadores, segundo Gheller (1999) são agentes reguladores do crescimento vegetal que podem causar diminuição do crescimento sem alterar eventos fisiológicos que operam no processo de recepção e armazenamento de açúcares, resultando em acumulação de mais sacarose nos colmos. Os fatores que interferem na eficiência dos maturadores são: variedade da cana-de-açúcar, área foliar/quantidade de massa verde, tempo entre aplicação e corte, idade das plantas e precipitação pluvial, sendo que a ação efetiva dos maturadores está na dependência direta da sua absorção pelos tecidos foliares, o que nos produtos ora conhecidos ocorre em poucas horas após a aplicação; isto é importante para diminuir possíveis perdas causadas principalmente por chuvas após a aplicação do produto nos canaviais.

Como concorrente direto da ação dos maturadores, as condições que induzem a maturação fisiológica, alteram ou até mesmo mascaram o resultado daqueles produtos.

2.6. Maturadores em cana-de-açúcar

Objetivando verificar a influência do ácido 2-cloroetil fosfônico (ethephon) sobre o perfilhamento da cana-de-açúcar, variedade NA56-79, Lucchesi et al. (1979)



aplicaram 0 g, 240 g, 480 g, 720 g e 960 g ha⁻¹ do produto ethephon em cana-soca de 4º corte, quarenta (40) dia após o corte. Os resultados das análises revelaram que na dose de 720 g de ethephon ha⁻¹ o efeito foi favorável, obtendo-se aumento significativo do número de colmos industrializáveis em relação à testemunha. O estágio de desenvolvimento vegetativo indicado para a aplicação do produto seria logo após o aparecimento dos primeiros brotos.

O ácido giberélico, quando pulverizado em cana-de-açúcar, segundo Castro (1983) promove aumentos no comprimento dos meritalos e do colmo e na produtividade. Sabe-se que o tecido nodal da cana-de-açúcar contém menor quantidade de açúcar do que o tecido internodal (meritalo); deste modo, um colmo de determinado comprimento, tratado com ácido giberélico, contém mais açúcar do que um colmo de comprimento similar, não tratado, por possuir maior número de nós por unidade de comprimento.

No Havaí, observou-se que o ácido giberélico além de aumentar o comprimento dos meritalos prolongou o período de atividade fotossintética, resultando em aumento da sacarose, pureza e peso de colmos. As respostas ao ácido giberélico ocorreram sob diferentes altitudes e locais. A média da elongação dos colmos foi de 30,3%, sendo que a média de ganho em peso foi da ordem de 30,9%. Castro (1983), sugeriu que a porcentagem de elongação pode ser usada para indicar a extensão do efeito do ácido giberélico na cana-de-açúcar.

Em trabalhos utilizando ethephon, no Havaí, observou-se 18,8% de aumento na produção de cana (colmos, folhas e pontas) e 22,3% de incremento no teor de açúcar. Na Louisiana a aplicação de ethephon 1,12 kg i.a. ha⁻¹ aumentou significativamente o teor de sacarose nos tecidos dos meritalos das variedades NCO310, CP61-37 e CP65-357 e reduziu os níveis de glucose e frutose nestes



tecidos, determinados durante sete semanas após a aplicação do maturador (Castro, 1983).

De acordo com Castro (1992), vários produtos químicos foram testados para o controle do florescimento, sendo que a hidrazida maleica, monuron, diuron, paraquat e diquat se apresentaram eficientes. O paraquat e o diquat foram utilizados no Havaí, bem como em regiões canavieiras de outros países, para o controle do florescimento, entretanto, o autor afirmou que esses compostos apresentaram efeitos negativos sobre o crescimento da cana-de-açúcar.

Os efeitos do Polaris (glifosine) foram avaliados no Havaí e em outras áreas produtoras, mostrando-se eficiente, podendo levar a aumentos de 10 a 15% na produção, correspondente a incremento de 2,5 t de açúcar ha⁻¹ (Castro, 1992).

Segundo o mesmo autor, até o final dos anos 80, glifosine foi o único produto registrado como maturador da cana-de-açúcar nos E.U.A. Em 1980, fosfometil glicina conhecido como glifosate (Polado), foi também registrado como maturador para a cana-de-açúcar, e esse produto revelou maior atividade em relação a glifosine, apresentando a propriedade de aumentar o conteúdo de sacarose no colmo da cana de forma mais consistente e rápida.

Comparando a eficiência do diquat e ethephon no controle da indução floral de três cultivares de cana-de-açúcar, Osgood et al. (1983) constataram que ambos os produtos foram eficazes, sendo que o ethephon geralmente apresentou um melhor controle, porém com grandes variações nos resultados quando em locais e datas de aplicações diferenciadas.

Lee et al. (1985) comentaram que o ethephon (Ethrel) passou a ser utilizado com bastante frequência, com o objetivo de controlar o florescimento, constatando que esse produto permitiu maior flexibilidade na data de aplicação, sem

que sua eficácia fosse alterada, sendo também menos fitotóxico. Lee et al. (1985) testando produtos químicos para o controle do florescimento da cana-de-açúcar, utilizando a variedade IAC48-65, observaram que os produtos ethephon (480 g ha^{-1}), fluazifop-p-butyl (250 g ha^{-1}), glifosate (240 g ha^{-1}) e paraquat (100 g ha^{-1}) provaram ser eficazes no controle do florescimento, sendo que o ethephon foi o único produto que além de inibir o florescimento, foi capaz de aumentar a produtividade de açúcar. Todos os produtos exerceram algum efeito amadurecedor sobre os colmos, especialmente o glifosate, que juntamente com o fluazifop-p-butyl e o paraquat afetaram negativamente a produtividade.

Objetivando confirmar o potencial do produto comercial Curavial (75 g de sulfometurom methyl kg^{-1}) em cana-de-açúcar, Pontin (1994/95) em experimento no início de safra 92/93 (abril a maio), utilizou sulfometurom methyl a $1,5 \text{ g ha}^{-1}$, ethephon a 480 g ha^{-1} e a testemunha como tratamentos, quando a cultura estava com 270, 290 e 310 dias após o segundo corte na variedade SP70-1143. O autor observou que, os produtos sulfometurom methyl e ethephon reduziram o comprimento dos internódios desenvolvidos na época da aplicação e que posteriormente os internódios subseqüentes voltaram a se desenvolver normalmente. Os produtos testados reduziram os índices de isoporização nas três épocas entre 50 e 60%, a partir dos 84 dias após a aplicação, quando comparados à testemunha. Não afetaram a produtividade de colmos, como também, não afetaram o desenvolvimento da soqueira subseqüente, conforme avaliações periódicas após a colheita. O uso dos maturadores promoveram aumento de, no mínimo, 0,9% para o Brix% cana, e 1,12% para a Pol% cana, e anteciparam em 21 dias a possibilidade de corte da cana-de-açúcar.



Muitos são os trabalhos publicados sobre o uso de maturadores e ou de substâncias reguladoras de crescimento vegetal na cultura da cana-de-açúcar. Inicialmente e na grande maioria os trabalhos foram conduzidos objetivando verificar a eficiência desses produtos no controle do florescimento e seus possíveis efeitos sobre a cultura. Posteriormente e à partir de resultados obtidos, os trabalhos foram conduzidos objetivando verificar a eficiência dos produtos na antecipação da maturação assim como no acúmulo de maiores quantidades de sacarose. Porém os trabalhos publicados se referem a canaviais de ciclo normal (cana-planta de ano e meio e de ano ou em soqueiras). Experimentos sobre o uso de maturadores em "canaviais bisados" inexistem ou não são divulgados, portanto, se faz necessário intensificar os estudos sobre este assunto, utilizando também produtos novos e em diferentes dosagens sobre as novas variedades e clones de cana-de-açúcar, afim de oferecer informações atuais, e, para tanto se faz necessário que os resultados sejam publicados.



3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Localização da área experimental

O experimento foi instalado na Fazenda Destivale I, de propriedade da Destilaria Vale do Tietê S/A - Destivale, localizada no município de Araçatuba-SP, situada na latitude 21° 03' S, longitude 50° 28' W e altitude de 320 m.

O solo é do tipo Podzólico Vermelho Amarelo, latossólico, distrófico, textura arenosa/média, sendo o clima da região, segundo a classificação de Köeppen do tipo CWa, tropical úmido com estação chuvosas no verão e seca no inverno, apresenta uma precipitação média anual de 1.280 mm.

De acordo com o histórico pluviométrico fornecido pela empresa Destivale S. A., durante um período de 43 anos, os meses mais chuvosos foram janeiro, dezembro, fevereiro, março, novembro e outubro respectivamente, correspondendo a 1003 mm por ano, ou seja, 78,38 % do total da precipitação média anual.



3.2. Histórico da área experimental

O preparo do solo foi realizado com grade de 18 discos de 32", seguido de uma aração com aiveca, uma outra gradagem pesada e finalmente no início de março de 1996 uma gradagem para nivelamento.

Durante as operações de preparo do solo fez-se aplicação de $2,5 \text{ t ha}^{-1}$ de calcário dolomítico (PRNT de 85%).

A adubação de plantio foi $0,50 \text{ t ha}^{-1}$ da fórmula 05-25-25, sendo o plantio do canavial realizado em 10 de março de 1996, utilizando-se um sulcador de 02 linhas espaçadas em 1,4 m, com 12 gemas m^{-1} da variedade RB72454 e com cobertura de terra sobre os toletes de 5 cm.

Através de pulverização tratorizada e utilizando os produtos químicos clomazone e ametrine nas doses de $1,0$ e $1,5 \text{ kg ha}^{-1}$, respectivamente, procedeu-se o controle das plantas daninhas.

O primeiro corte foi realizado em 11 de junho de 1997, com 15 meses de idade, no sistema de queima e corte manual com desponte. A produtividade média obtida foi de $94,27 \text{ t de colmos ha}^{-1}$.

Como trato cultural da soqueira, fez-se um cultivo com o implemento de tríplice operação, com 04 hastes escarificadoras, 02 conjuntos de 08 discos de 18" e $0,45 \text{ t ha}^{-1}$ da fórmula 20-00-30. Em seguida, aplicou-se $0,355$ e $1,22 \text{ kg ha}^{-1}$ dos produtos químicos hexazinone e diuron respectivamente.

Em 1998, safra 98/99, não foi realizada a colheita da área, deixando-se, portanto, o canavial completar mais um ciclo, o que se caracteriza na prática como "cana bis".



No ano de 1998, safra 98/99, período que parte do canavial deixou de ser colhido, choveu 316 mm acima da média, o que também contribuiu para retardar a colheita da cana nesta safra, visto que nos meses de setembro e outubro choveu quase o dobro da média neste mesmo período. Em dezembro, mês que a empresa Destivale S. A. ainda continuava moendo, devido a grande quantidade de cana produzida nesta safra, choveu 66 mm a mais que a média histórica. No mês de janeiro de 1999 tentou-se dar continuidade a colheita, "fora de época", porém a tentativa novamente foi frustrada, visto que neste mês, que já é o mais chuvoso, a quantidade de chuva foi ainda maior, ou seja, choveu 497 mm, 266 mm a mais do que a média. Este fato, somado a outros, quebra freqüente na indústria e custo de fabricação do álcool incompatível ao de venda, fez com que a empresa desistisse de colher toda a cana, portanto, foi necessário alongar o ciclo do canavial, ou seja, todo canavial que não havia sido colhido foi "bisado". O experimento foi instalado em um canavial de "soca bisada", primeira soca da variedade RB72454, com 21 meses de idade.

3.3. Variedade utilizada no experimento

Segundo Arizono et al. (1994 e 2000), a variedade RB72454 (CP53-76 x ?) foi liberada em 1982, em Pernambuco e em 1988, em São Paulo. O atraso em São Paulo deveu-se à proibição imposta pela antiga Comissão de Controle do Carvão. A variedade RB72454 apresenta como vantagem, elevada produtividade agrícola e industrial, alta resistência à ferrugem e elevada adaptabilidade a distintos ambientes. Têm como características: brotação de soqueira regular; bom perfilhamento e fechamento de entrelinhas; porte ereto; baixa exigência em

fertilidade do solo; pouco florescimento; não apresenta chochamento; maturação médio-tardia; resposta consistente a maturadores; suscetível às estrias vermelhas, podridão abacaxi e a nematóides, e; intermediária ao carvão e ao mosaico.

3.4. Maturadores utilizados no experimento

Os 03 (três) produtos químicos utilizados no experimento foram considerados como maturadores.

3.4.1. Ethyl trinexapac (Moddus)

Conforme dados obtidos no boletim técnico do produto comercial Moddus, o produto ethyl trinexapac atua no metabolismo da cana reduzindo a produção do ácido giberélico, afetando e alargando as paredes celulares e facilitando uma maior acumulação de açúcar.

A ação primária, que é afetada dentro do metabolismo da planta, são as reações seguintes ao da formação do composto 1,2 aldeído do ácido giberélico (GA 1.2 – Aldeído), que conduzem para a síntese de giberelina e mais especificamente a reação 3 β - hidroxilação.

Os sintomas morfológicos que se pode observar é a inibição da elongação dos entrenós superiores da cana.

A sua penetração é predominantemente através das folhas e gemas terminais. O produto apresenta alta penetração nas primeiras horas, enquanto que o produto que permanece na superfície foliar é rapidamente degradado, 24 horas após



a aplicação. A translocação é relativamente rápida e os sintomas de inibição do crescimento poderão ser observados dentro das 48 horas após a aplicação.

Ingrediente ativo: Ethyl trinexapac.

Nome químico: 4-Ciclopropil (hidróxi) metileno-3,5-dioxociclohexano- carboxilato.

Grupo químico: Ciclohexadiona.

Produto comercial: Moddus.

Concentração (formulação): 250 g L⁻¹ (SC - suspensão concentrada).

3.4.2. Ethephon (Ethrel)

A ação do ethephon não envolve a morte parcial ou total da região apical da planta, que caracteriza o efeito dos inibidores de crescimento. O ethephon, pela ação retardadora do etileno, promove somente uma redução do crescimento do entrenó formado na época da pulverização. Como a morte da região apical da planta leva a inversão da sacarose, a utilização de inibidores restringe o período de colheita. O ethephon já possibilita uma maior flexibilidade na colheita (Castro, 1991).

O ethephon (ácido 2-cloroetil fosfônico) é um produto químico mantido sob pH ácido (<1), que libera etileno em contato com o tecido vegetal, o qual possui um pH mais elevado (>3,5). O mecanismo de ação do etileno (um hormônio existente no próprio tecido vegetal maduro) envolve sua ligação a um receptor protéico através de um processo reversível, por meio de forças de Van der Waals. O receptor seria uma proteína rica em hidroxiprolina associada a membrana e a parede celular. O etileno pode alterar a atividade da ATPase transportadora da membrana a aumentar a hidroxilação da prolina, incrementando peroxidase rica em hidroxiprolina na parede. Pode atuar diretamente no bloqueio do metabolismo do DNA, retardando



a alongação do entrenó. Este processo pode ainda levar a síntese de um RNAm com suporte do respectivo RNAr, conduzindo à síntese de enzimas capazes de desencadear processos fisiológicos relacionados com o perfilhamento, a florescência, maturação e senescência (Castro, 1991).

Ingrediente ativo: Ethephon.

Nome químico: Ácido 2-cloroetil fosfônico.

Grupo químico: Ácido fosfônico.

Produto comercial: Ethrel.

Concentração (formulação): 240 g L⁻¹. (SC - solução concentrada).

3.4.3. Glifosate (Gliz)

O glifosate, sal de isopropilamina de N (fosfometil) glicina, possui translocação simplástica (floema) nas folhas, atingindo meristemas aéreos e subterrâneos; não sendo metabolizado pelas plantas. Atua sobre a atividade enzimática responsável pela formação de aminoácidos e outras substâncias endógenas, mais especificamente competindo pelo mesmo sítio de ação da síntese do ácido 5-enolpirúvico shiquímico 3-fosfato (Mutton, 1993).

O glifosate causa inibição na fotossíntese e na síntese de fenóis e de ácidos nucléicos; também diminui a respiração e estimula a produção de etileno (Castro et al., 1994 e Galli, 1993).

Ingrediente ativo: Sal de isopropilamina (glifosate).

Nome químico: Sal de isopropilamina de N (fosfometil) glicina (Glifosate).

Grupo químico: derivado da glicina.

Produto comercial: Gliz.

Concentração (formulação): 480 g L⁻¹. (SaqC - solução aquosa concentrada)

3.5. Delineamento experimental

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com 12 tratamentos e 04 repetições, totalizando 48 parcelas, sendo os tratamentos constituídos pela combinação de maturadores e doses (Tabela 01).

Tabela 01 – Tratamentos utilizados no experimento Maturadores em soqueira “bisada” de cana-de-açúcar (*Saccharum spp*), variedade RB72454. Araçatuba, 2001.

Tratamentos	Denominação	Ingrediente ativo	Dose (g ha ⁻¹)	Produto comercial	Dose (L ha ⁻¹)
01	M1	ethyl trinexapac	200	Moddus	0,80
02	M2	ethyl trinexapac	300	Moddus	1,20
03	M3	ethyl trinexapac	400	Moddus	1,60
04	M4	ethyl trinexapac	500	Moddus	2,00
05	M5	ethyl trinexapac	600	Moddus	2,40
06	E1	ethephon	240	Ethrel	1,00
07	E2	ethephon	480	Ethrel	2,00
08	E3	ethephon	720	Ethrel	3,00
09	G1	glifosate	144	Gliz	0,30
10	G2	glifosate	216	Gliz	0,45
11	G3	glifosate	288	Gliz	0,60
12	T	Testemunha	0	Testemunha	0,00

A parcela experimental foi constituída de 05 linhas de cana-de-açúcar de 10 m de comprimento, considerando-se como área útil apenas as 03 linhas centrais, desprezando-se 2 m em cada extremidade. A área total da parcela foi de 70 m², visto que o espaçamento entre linhas foi de 1,4 m.

Para a formação das parcelas na área experimental (talhão) foi necessário eliminar lateralmente, através do corte manual, 03 linhas de cana, afim de permitir o caminhamento por ocasião da aplicação dos maturadores, além da eliminação de mais 2 m de cana no sentido do comprimento das linhas que interligavam uma parcela a outra, permitindo assim uma maior facilidade de locomoção no experimento bem como a localização das parcelas para se efetuar os tratamentos.

3.6. Aplicação dos maturadores

A aplicação dos maturadores deu-se através de pulverização manual, para tanto se fez necessário:

- 1 equipe de aplicação composta de 2 pessoas, sendo 1 aplicador e 1 ajudante.
- 1 equipe de apoio, com rádio comunicador, composta de 7 pessoas, sendo 1 medidor de velocidade dos ventos, 1 medidor de umidade do ar e temperatura ambiente, 2 formuladores de calda, 2 auxiliares para verificação de deriva e controle de tempo de aplicação por parcela e 1 controlador geral.
- 1 pulverizador costal pressurizado, equipado com 1 cilindro de CO₂ com capacidade para 2 kg, 1 manômetro para controle de pressão e 1 reservatório com capacidade para 2 L de calda.



- 1 mangueira de alta pressão de 3/4" ligada ao pulverizador (reservatório-cilindro-manômetro) que por sua extensão possuía 1 gatilho aplicador. A mangueira apresentava 10 m de extensão total.
- 1 barra de metal em forma de "T", que apresentava 4,5 m de comprimento na vertical (cobre) e 5,6 m de comprimento na horizontal (alumínio). A mangueira de alta pressão percorria toda a extensão da barra no sentido extremo de apenas um lado da barra horizontal, ou seja, no prolongamento da barra a mangueira apresentava 7,3 m de comprimento ($4,5 + 5,6 / 2$ m).
- 2 bicos tipo leque de jato plano defletor (110°) que se encontravam localizados no prolongamento da mangueira em um dos lados da barra horizontal, sendo o 1º bico pulverizador distanciado da barra vertical em 1,4 m e o 2º bico pulverizador em 2,8 m, ou seja, distância entre bicos de 1,4 m.
- 1 válvula de segurança para controle de pressão (anti-gotejante) localizada na mangueira a 0,2 m de distância antes do 1º bico pulverizador.
- 1 cinta de fixação da barra vertical ao aplicador.
- 1 seringa farmacéutica com graduação de 1 em 1 mL, para uso de dosagem de produtos na formulação da calda.
- 1 jarra dosadora com graduação de 100 em 100 mL, para uso de dosagem e colocação de caldas no reservatório.
- 1 medidor manual digital de temperatura e umidade relativa do ar.
- 1 medidor manual de velocidade dos ventos.

Além dos equipamentos de proteção necessários para segurança das equipes de aplicação e apoio.

Para a aplicação (Figura 01) se fez necessário a presença de 2 pessoas, sendo uma (ajudante) para levar o cilindro de CO_2 com o mamômetro, o reservatório



e o gatilho aplicador, a outra pessoa (aplicador) andava na frente apoiando a barra vertical em sua cintura por meio da cinta de fixação, direcionando o lado da barra horizontal com os bicos sobre a cobertura do canavial, efetuando, portanto, a pulverização. Como a barra vertical apresentava 4,5 m de comprimento (altura) e a cinta de fixação estava localizada a 0,8 m de altura do solo (cintura do aplicador), a pulverização era feita a 5,3 m de altura, em relação ao solo e aproximadamente 1,0 m em relação a cobertura do canavial.

O volume de calda foi de 40 L ha⁻¹.

A aplicação dos maturadores foi realizada no dia 15/03/99, nas primeiras horas da manhã (5:30–8:30 hs) e no final da tarde e início da noite (18:00–20:30 hs), para que as condições ambientais fossem adequadas, ou seja, baixa temperatura, alta umidade relativa do ar e ventos fracos.

A temperatura mínima e máxima pela manhã foram de 21°C e 29°C respectivamente, sendo que a mínima e máxima pela tarde foram de 25°C e 33° C respectivamente.

A umidade relativa do ar máxima e mínima pela manhã foram de 98% e 61% respectivamente, sendo que a máxima e mínima pela tarde foram de 83% e 52% respectivamente.

A velocidade dos ventos mínima e máxima pela manhã foram de 0 milhas h⁻¹ e 5,5 milhas h⁻¹ respectivamente, sendo que a mínima e máxima pela tarde foram de 0 milhas h⁻¹ e 4,5 milhas h⁻¹ respectivamente.

Após a aplicação dos maturadores, observou-se a primeira chuva (39,5 mm) no dia 24/03/99, ou seja, 9 dias após. Posteriormente ocorreram chuvas (47,6 mm) nos dias 15, 16 e 17/04/99, o total do mês de abril. Nos meses de maio e junho choveu 61,1 e 72,6 mm respectivamente.





Figura 01 – Aplicação dos maturadores.

3.7. Características avaliadas

Para a realização das avaliações, considerou-se como características agronômicas, o número de colmos por metro (Stand), a altura de colmos (Altura), o número de entrenós por colmo (NE), o número de entrenós “encarretelados” por colmo (NEE) e a toneladas de colmo por hectare (TCH), e como características tecnológicas, a Brix% cana, a Pol% cana, a Pureza% cana (Pur.% cana), a Fibra% cana (Fib.% cana) e os A. R.% cana.

Realizou-se por ocasião da instalação do experimento, em 15/03/99, amostragens na área experimental, sendo coletado 01 (um) ponto em cada um dos 04 blocos, de maneira aleatória, visando caracterizar o material que iria receber os tratamentos (Tabela 02), não sendo constatada a presença de canas florescidas nesta ocasião.

Todas as avaliações das características agronômicas ocorreram em duas datas, ou seja, por ocasião da montagem do experimento ou "ponto zero" (15/03/99) e 105 dias após a montagem e aplicação dos maturadores (28/06/99). As avaliações das características tecnológicas ocorreram em cinco datas: por ocasião da montagem do experimento ou "ponto zero" (15/03/99); 60; 75; 90 e 105 dias após a aplicação dos maturadores, ou seja, em 14/05, 29/05, 13/06 e 28/06 respectivamente. Na primeira época de avaliação das características agronômicas e tecnológicas, conforme já comentado, realizou-se amostragens em 04 pontos aleatórios do experimento, 01 ponto em cada bloco, sendo que nas demais épocas as amostragens foram realizadas em todas as parcelas, ou seja, 04 amostragens (repetição) para cada tratamento. Para a determinação da data de realização da segunda avaliação, primeira após a aplicação dos maturadores, estabeleceu-se como critério, os índices de Pureza% cana e A. R.% cana. Assim quando os materiais apresentassem uma Pureza% cana igual ou acima de 80% e um A. R.% cana igual ou abaixo de 0,50%, seria o momento de se iniciar a seqüência quinzenal de avaliações, de modo, que não se demorasse muito para se fazer esta segunda avaliação, pois a última (quinta) avaliação deveria ser no máximo até o final do mês de junho, por ainda considerarmos como início de safra, para a Região Centro-Sul, época mais adequada para colheita de "cana bisada", para tanto, foi necessário a realização de amostragens de acompanhamento.

3.7.1. Número de colmos por metro (Stand)

O Stand foi avaliado considerando-se todos os colmos com altura igual ou superior a 1 m encontrados em 2 m consecutivos, localizados nas linhas de cana-de-



açúcar 02, 03 ou 04 das parcelas. O Stand não foi avaliado no mesmo ponto mais de uma vez, ou seja, cada avaliação em 01 ponto (2 m) diferente.

3.7.2. Altura de colmos (Altura)

Na avaliação de Altura utilizou-se o mesmo material contido na avaliação de Stand, ou seja, mediu-se cada colmo presente nos 2 m. Para a avaliação considerou-se como Altura, a distância em metros (m) entre a superfície do terreno, ou seja, da base do colmo até o início do palmito ou folha +1 (Figura 02).

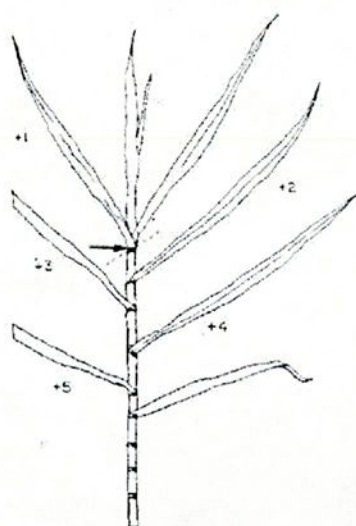


Figura 02 – Colmo de cana-de-açúcar com a localização da Folha +1.

3.7.3. Número de entrenós por colmo (NE)

Como na avaliação de Altura, o procedimento foi o mesmo, ou seja, utilizou-se o material presente nos 2 m, porém, ao invés da medição, procedeu-se a

contagem do NE contidos no prolongamento de cada colmos, que definimos como Altura.

3.7.4. Número de entrenós “encarretelados” por colmo (NEE)

Para a avaliação do NEE, a única diferença em relação a avaliação do NE, é que contamos somente os entrenós de menor comprimento (encarretelados), quando comparado com os entrenós basais, que apresentavam comprimento uniformes e maiores. Considerou-se “entrenó encarretelado” aquele que apresentava comprimento igual ou inferior a 5 cm (Cesar, 1999).

3.7.5. Toneladas de colmos por hectare (TCH)

A avaliação de TCH, constou-se da pesagem de todos os colmos presentes nos mesmos 2 m e com comprimento igual ou superior a 1 m de altura, utilizando-se de 01 (um) dinamômetro, com capacidade máxima de peso de 50 kgf. Posteriormente, transformou-se os dados para t de colmos ha^{-1} (TPH), sem que os colmos fossem despalhados e despontados.

3.7.6. Características tecnológicas

Foram avaliados os colmos com altura igual ou superior a 1 (um) m encontrados em 2 m consecutivos de uma das três linhas (02, 03 ou 04). Os colmos colhidos foram enviados ao Laboratório da Destilaria Vale do Tietê S. A. – Destivale, para as análises de Brix% cana, Pol% cana, Pureza% cana, Fibra% cana e A.R.% cana, todas analisadas pelo Método do Digestor a Frio.



3.8. Análises estatísticas

Foram realizadas análises de variância afim de se verificar os possíveis efeitos dos maturadores e suas doses, sobre as características agronômicas e tecnológicas. Realizou-se também análises de variância em separado, ou seja, “por grupo de maturador”. Cada grupo foi formado pela testemunha (dose 0), e por 01 (um) produto químico, com suas doses respectivas. Portanto, para realização da análise de variância “por grupo de maturador” considerou-se a existência de 03 (três) grupos ou experimentos, sendo: grupo M, constituído pela testemunha e por todas as 05 doses do produto químico ethyl trinexapac (p. c. Moddus) utilizadas; grupo E, constituído pela testemunha e por todas as 03 doses do produto químico ethephon (p. c. Ethrel) utilizadas, e; grupo G, constituído pela testemunha e por todas as 03 doses do produto químico glifosate (p. c. Gliz) utilizadas. Após as análises de variância do “experimento” e “por grupo de maturador” (03 grupos ou experimentos), procedeu-se a análise de regressão “por grupo de maturador”, sendo neste caso, apresentando somente as respectivas curvas de resposta apenas das características agronômicas e tecnológicas que apresentarem diferenças significativas em nível de 5% de probabilidade, através de figuras, afim de se evitar repetições de dados, ou exposição de dados desnecessários.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na primeira época de avaliação ou “ponto zero” das características agronômicas e tecnológicas, foi observado uma homogeneidade nos dados coletados (Tabela 02), não sendo constatado uma elevada produtividade de colmos, como era esperado, visto ser um canavial bisado e que se daria o segundo corte.

Tabela 02 – Resultados das avaliações das características agronômicas e tecnológicas, realizadas no dia da instalação (15/03/99), “ponto zero”, do experimento Maturadores em soqueira “bisada” de cana-de-açúcar (*Saccharum spp*), variedade RB72454. Araçatuba, 2001.

Caract. Bloco	Stand (nº m ⁻¹)	Altura (m)	NE (nº)	NEE	TCH (t ha ⁻¹)	Brix%	Pol%	Pur.% cana	Fib.%	A R.%
A	10,45	2,78	38,02	14,70	136,23	14,16	10,69	75,49	10,62	1,10
B	8,25	3,19	30,87	15,29	108,19	14,45	10,97	75,92	10,53	0,79
C	9,60	2,96	34,20	15,25	97,53	14,79	11,69	79,04	10,22	0,98
D	7,40	2,79	36,83	11,73	113,28	14,45	11,22	77,65	11,05	0,97
Médias	8,93	2,93	34,98	14,24	113,82	14,46	11,14	77,03	10,61	0,96

Constatou-se também que o canavial ainda estava imaturo, ou seja, havia acumulado pouco açúcar, pois apresentava uma Pureza% cana abaixo de 80%,

Pol% cana igual a 11,14% e A.R% cana menor do que 1%, porém em estágio mais avançado de maturação quando comparado aos canaviais de ciclo normal. Provavelmente pela precocidade da data de avaliação, 15/03/99, o material ainda apresentava baixo teor de fibra, porém próximo aos apresentados pelos canaviais de ciclo normal quando em início de safra, conforme observado por Cesar (1999).

Através dos dados da análise de variância das características tecnológicas, 60 dias após a aplicação dos maturadores, 14/05/99 (Tabela 03), observa-se que não houve diferenças significativas dos efeitos dos maturadores.

Observando-se os dados da Tabela 02, primeira avaliação, e os obtidos 60 dias após (Tabela 03), verifica-se que as médias de Brix% cana, Pol% cana, Pureza% cana e Fibra% cana aumentaram e a do A. R.% cana diminuiu, mostrando que as plantas apresentavam-se bem mais maduras. O tratamento testemunha, sem produto, apresentou Pol% cana igual a 14,68% e A. R.% cana igual a 0,35%, comportamento semelhante ao verificado por Alonso et al. (1981) em cana "bis". O comportamento do tratamento testemunha, provavelmente deve-se as características naturais deste material; que apresenta estágio adiantado de maturação quando comparado a canas de ciclo normal, e ou devido as condições climáticas que ocorreram antes e após da instalação do experimento, ou seja, ocorrência de poucas chuvas.



Tabela 03 – Médias e resultados da análise de variância das características tecnológicas, 60 dias após a aplicação dos maturadores. Araçatuba, 2001.

Características	Brix%	Pol%	Pur.% cana	Fib.%	A.R.%
Tratamentos					
200 g ethyl trinexapac ha ⁻¹ (M1)	17,16	14,34	83,53	15,13	0,40
300 g ethyl trinexapac ha ⁻¹ (M2)	18,06	15,24	84,32	13,41	0,32
400 g ethyl trinexapac ha ⁻¹ (M3)	17,00	14,49	85,23	15,47	0,43
500 g ethyl trinexapac ha ⁻¹ (M4)	17,33	14,74	85,31	14,87	0,37
600 g ethyl trinexapac ha ⁻¹ (M5)	16,54	13,96	84,46	14,86	0,52
240 g ethephon ha ⁻¹ (E1)	17,56	14,76	84,12	14,58	0,37
480 g ethephon ha ⁻¹ (E2)	16,51	13,83	84,07	14,34	0,43
720 g ethephon ha ⁻¹ (E3)	16,74	14,60	87,32	15,08	0,33
144 g glifosate ha ⁻¹ (G1)	15,47	13,08	85,03	14,89	0,38
216 g glifosate ha ⁻¹ (G2)	16,87	13,91	82,44	13,11	0,61
288 g glifosate ha ⁻¹ (G3)	17,71	15,05	85,00	14,43	0,47
Testemunha (T)	17,05	14,68	86,16	14,60	0,35
Média geral	17,00	14,39	84,75	14,56	0,42
Valor de F	0,78 ^{ns}	0,80 ^{ns}	0,19 ^{ns}	0,85 ^{ns}	1,32 ^{ns}
C. V. (%)	8,91	9,39	6,79	10,27	35,61

(ns) – Valor de F não significativos em nível de 5% de probabilidade.

Através da análise de variância “por grupo de maturador” (Tabela 04, 05 e 06) constata-se que não houve diferenças significativas das doses de cada maturador sobre as características tecnológicas.

Observa-se porém, que dentro do grupo M (Tabela 04), o tratamento 600 g de ethyl trinexapac ha⁻¹ apresentou os menores teores de sacarose, menores do que o tratamento testemunha.

Tabela 04 – Médias e resultados da análise de variância “por grupo de maturador” (grupo M) das características tecnológicas, 60 dias após a aplicação do maturador ethyl trinexapac. Araçatuba, 2001.

Características	Brix%	Pol%	Pur.% cana	Fib.%	A.R.%
Tratamentos					
Testemunha (T)	17,05	14,68	86,16	14,60	0,35
200 g ethyl trinexapac ha ⁻¹ (M1)	17,16	14,34	83,53	15,13	0,40
300 g ethyl trinexapac ha ⁻¹ (M2)	18,06	15,24	84,32	13,41	0,32
400 g ethyl trinexapac ha ⁻¹ (M3)	17,00	14,49	85,23	15,47	0,43
500 g ethyl trinexapac ha ⁻¹ (M4)	17,33	14,74	85,31	14,87	0,37
600 g ethyl trinexapac ha ⁻¹ (M5)	16,54	13,96	84,46	14,86	0,52
Valor de F	1,00 ^{ns}	0,57 ^{ns}	0,11 ^{ns}	0,99 ^{ns}	0,77 ^{ns}
C. V. (%)	5,83	7,78	6,43	9,64	41,21

(ns) – Valor de F não significativos em nível de 5% de probabilidade.

Observa-se (Tabela 05), que o tratamento 480 g ethyl trinexapac ha⁻¹ apresentou os menores teores de sacarose, Pureza% cana e Fibra% cana e o maior valor de A. R% cana, mostrando-se estar mais imaturo que os demais tratamentos.

Tabela 05 – Médias e resultados da análise de variância “por grupo de maturador” (grupo E) das características tecnológicas, 60 dias após a aplicação do maturador ethephon. Araçatuba, 2001.

Características	Brix%	Pol%	Pur.% cana	Fib.%	A.R.%
Tratamentos					
Testemunha (T)	17,05	14,68	86,16	14,60	0,35
240 g ethephon ha ⁻¹ (E1)	17,56	14,76	84,12	14,58	0,37
480 g ethephon ha ⁻¹ (E2)	16,51	13,83	84,07	14,34	0,43
720 g ethephon ha ⁻¹ (E3)	16,74	14,60	87,32	15,08	0,33
Valor de F	0,25 ^{ns}	0,40 ^{ns}	0,25 ^{ns}	0,10 ^{ns}	0,60 ^{ns}
C. V. (%)	10,60	9,41	7,52	13,27	31,78

(ns) – Valor de F não significativos em nível de 5% de probabilidade.



Observa-se que dentro do grupo G (Tabela 06), o tratamento 144 g glifosate ha⁻¹ apresentou os menores teores de sacarose, porém, com uma Pureza% cana alta.

Tabela 06 – Médias e resultados da análise de variância “por grupo de maturador” (grupo G) das características tecnológicas, 60 dias após a aplicação do maturador glifosate. Araçatuba, 2001.

Características	Brix%	Pol%	Pur.% cana	Fib.%	A.R.%
Tratamentos					
Testemunha (T)	17,05	14,68	86,16	14,60	0,35
144 g glifosate ha ⁻¹ (G1)	15,47	13,08	85,03	14,89	0,38
216 g glifosate ha ⁻¹ (G2)	16,87	13,91	82,44	13,11	0,61
288 g glifosate ha ⁻¹ (G3)	17,71	15,05	85,00	14,43	0,47
Valor de F	0,87 ^{ns}	1,03 ^{ns}	0,17 ^{ns}	1,18 ^{ns}	2,03 ^{ns}
C. V. (%)	12,04	12,18	9,09	10,20	35,71

(ns) – Valor de F não significativos em nível de 5% de probabilidade.

Verificando os dados das análises de variância (do experimento e por grupo de maturador) realizadas, 60 dias após a aplicação dos maturadores, observa-se que não houve diferenças significativas entre os tratamentos.

As análises de regressão “por grupo de maturador” também foram realizadas, porém por não serem verificados efeitos significativos entre os tratamentos, não foram apresentadas.

Pode-se apenas constatar pelas médias dos tratamentos (Tabela 03), 60 dias após a primeira avaliação, 14/05/99, que todos os tratamentos estavam em adiantado processo de maturação, inclusive o tratamento testemunha, visto os altos valores observados.

Observou-se que, o tratamento 300 g de ethyl trinexapac ha⁻¹ (Tabela 03), proporcionou os maiores valores para Brix% cana e Pol% cana, e o menor valor para A. R.% cana, apresentando um processo mais adiantado de maturação, porém, não podendo considerá-lo melhor do que os demais, por não ter se verificado diferenças significativas.

Na análise de variância das características tecnológicas, 75 dias após a aplicação, 29/05/99 (Tabela 07), verifica-se que também não houve diferenças significativas dos efeitos dos tratamentos.

Tabela 07 – Médias e resultados da análise de variância das características tecnológicas, 75 dias após a aplicação dos maturadores. Araçatuba, 2001.

Características	Brix%	Pol%	Pur.% cana	Fib.%	A.R.%
Tratamentos					
200 g ethyl trinexapac ha ⁻¹ (M1)	17,24	14,86	86,06	14,11	0,54
300 g ethyl trinexapac ha ⁻¹ (M2)	18,18	15,52	85,20	13,77	0,45
400 g ethyl trinexapac ha ⁻¹ (M3)	18,45	15,29	82,84	12,78	0,53
500 g ethyl trinexapac ha ⁻¹ (M4)	17,53	14,31	81,70	12,68	0,48
600 g ethyl trinexapac ha ⁻¹ (M5)	18,79	16,31	86,80	13,17	0,34
240 g ethephon ha ⁻¹ (E1)	17,50	14,05	80,32	13,13	0,69
480 g ethephon ha ⁻¹ (E2)	18,98	14,74	77,70	12,40	0,48
720 g ethephon ha ⁻¹ (E3)	18,30	14,48	79,20	13,02	0,65
144 g glifosate ha ⁻¹ (G1)	19,04	15,44	81,22	12,68	0,64
216 g glifosate ha ⁻¹ (G2)	18,35	14,97	81,51	13,23	0,52
288 g glifosate ha ⁻¹ (G3)	16,91	13,74	81,25	14,66	0,49
Testemunha (T)	18,81	15,44	82,02	12,80	0,57
Média geral	18,17	14,93	82,15	13,20	0,53
Valor de F	1,24 ^{ns}	1,32 ^{ns}	1,75 ^{ns}	0,61 ^{ns}	1,06 ^{ns}
C. V. (%)	7,07	8,40	5,00	12,84	35,69

(ns) – Valor de F não significativos em nível de 5% de probabilidade.



Confrontando os dados da média geral da Tabela 03, com os dados da Tabela 07, observa-se que as médias de Brix% cana, Pol% cana e A. R.% cana aumentaram, sendo que as médias de Pureza% cana e Fibra% cana diminuíram. Porém, as médias das características tecnológicas, 75 dias após a aplicação dos maturadores, continuavam elevadas (Tabela 07).

Nas análises de variância “por grupo de maturador” (Tabela 08, 09 e 10) também não se observa efeito significativo do uso dos maturadores e doses sobre as características tecnológicas avaliadas, 75 dias após a aplicação dos produtos.

Tabela 08 – Médias e resultados da análise de variância “por grupo de maturador” (grupo M) das características tecnológicas, 75 dias após a aplicação do maturador ethyl trinexapac. Araçatuba, 2001.

Características	Brix%	Pol%	Pur.% cana	Fib.%	A.R.%
Tratamentos					
Testemunha (T)	18,81	15,44	82,02	12,80	0,57
200 g ethyl trinexapac ha ⁻¹ (M1)	17,24	14,86	86,06	14,11	0,54
300 g ethyl trinexapac ha ⁻¹ (M2)	18,18	15,52	85,20	13,77	0,45
400 g ethyl trinexapac ha ⁻¹ (M3)	18,45	15,29	82,84	12,78	0,53
500 g ethyl trinexapac ha ⁻¹ (M4)	17,53	14,31	81,70	12,68	0,48
600 g ethyl trinexapac ha ⁻¹ (M5)	18,79	16,31	86,80	13,17	0,34
Valor de F	0,87 ^{ns}	1,02 ^{ns}	1,26 ^{ns}	0,48 ^{ns}	1,24 ^{ns}
C. V. (%)	7,74	8,71	4,64	12,96	31,20

(ns) – Valor de F não significativos em nível de 5% de probabilidade.

Tabela 09 – Médias e resultados da análise de variância “por grupo de maturador” (grupo E) das características tecnológicas, 75 dias após a aplicação do maturador ethephon. Araçatuba, 2001.

Características	Brix%	Pol%	Pur.% cana	Fib.%	A.R.%
Tratamentos					
Testemunha (T)	18,81	15,44	82,02	12,80	0,57
240 g ethephon ha ⁻¹ (E1)	17,50	14,05	80,32	13,13	0,69
480 g ethephon ha ⁻¹ (E2)	18,98	14,74	77,70	12,40	0,48
720 g ethephon ha ⁻¹ (E3)	18,30	14,48	79,20	13,02	0,65
Valor de F	1,22 ^{ns}	0,78 ^{ns}	0,61 ^{ns}	0,10 ^{ns}	0,54 ^{ns}
C. V. (%)	6,55	8,96	5,84	15,76	42,66

(ns) – Valor de F não significativos em nível de 5% de probabilidade.

Tabela 10 – Médias e resultados da análise de variância “por grupo de maturador” (grupo G) das características tecnológicas, 75 dias após a aplicação do maturador glifosate. Araçatuba, 2001.

Características	Brix%	Pol%	Pur.% cana	Fib.%	A.R.%
Tratamentos					
Testemunha (T)	18,81	15,44	82,02	12,80	0,57
144 g glifosate ha ⁻¹ (G1)	19,04	15,44	81,22	12,68	0,64
216 g glifosate ha ⁻¹ (G2)	18,35	14,97	81,51	13,23	0,52
288 g glifosate ha ⁻¹ (G3)	16,91	13,74	81,25	14,66	0,49
Valor de F	3,09 ^{ns}	2,58 ^{ns}	0,06 ^{ns}	3,67 ^{ns}	0,34 ^{ns}
C. V. (%)	5,94	6,69	3,58	7,12	40,63

(ns) – Valor de F não significativos em nível de 5% de probabilidade.

As análises de regressão “por grupo de maturador” também foram realizadas, e conforme descrito anteriormente por não ter sido observado efeitos significativos dos tratamentos sobre as características tecnológicas não foram apresentadas.

Mesmo não tendo observado efeito significativo através das análises de variância (Tabela 07 e 10), foi verificado através da análise de regressão do grupo G, efeitos significativos a nível de 5% de probabilidade apenas para as características tecnológicas Brix% cana, Pol% cana e Fibra% cana. Sendo observado a existência de uma correspondência, ou seja, uma relação funcional entre as doses do maturador glifosate e as características tecnológicas Brix% cana, Pol% cana e Fibra% cana, através da obtenção de uma regressão linear, 1º grau (Figura 03, 04 e 05).

Pela Figura 03, constata-se que há uma redução linear da Brix% cana em conformidade com o aumento das doses do maturador glifosate, apresentando, portanto, efeito indesejável do ponto de vista de produção de açúcar, a utilização deste maturador.

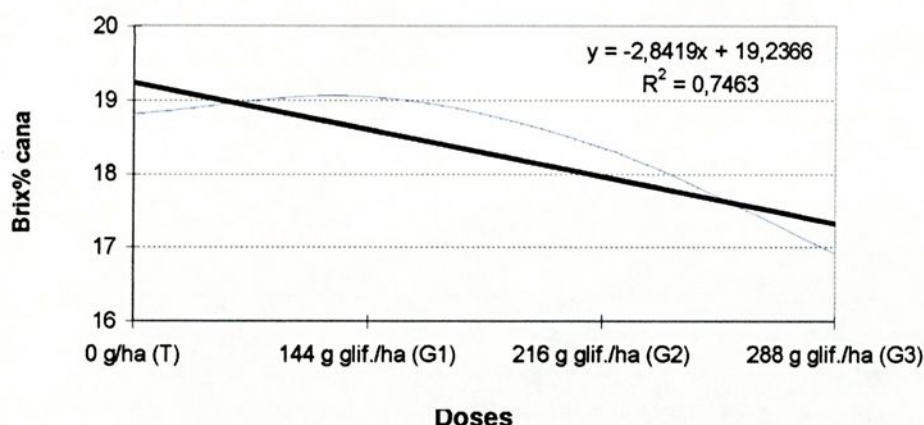


Figura 03 – Curva de resposta da Brix% cana obtida através da análise de regressão do grupo G, 75 dias após a aplicação do maturador glifosate.

Através da Figura 04, pode-se observar que para a Pol% cana o comportamento foi semelhante ao verificado para a Brix% cana (Figura 03), fato que de certa forma já era esperado, visto que existe uma correlação positiva entre teores de açúcares e de sacarose. Portanto, para esta condição de aplicação (doses e data), variedade e época de colheita, não seria adequado a utilização do maturador glifosate, pois geralmente os maturadores são utilizados objetivando justamente a antecipação da colheita através de um maior acúmulo de sacarose em um menor período de tempo. Na Figura 04 constata-se, que a medida que se utiliza doses crescentes do maturador glifosate, as respostas para a Pol% cana são sempre decrescentes.

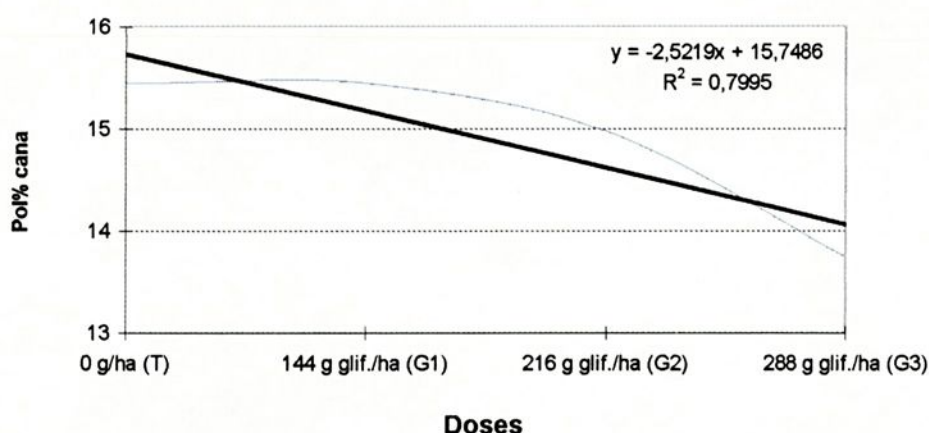


Figura 04 – Curva de resposta da Pol% cana obtida através da análise de regressão do grupo G, 75 dias após a aplicação do maturador glifosate.

Através da Figura 05 observa-se que o efeito das doses do maturador glifosate sobre a Fibr% cana, é crescente a medida que as mesmas são aumentadas, ou seja, caso o objetivo da utilização do maturador glifosate seja o

aumento de produção de bagaço, deve-se utilizar a maior dose. Porém os teor de Fibra% cana em canaviais bisados já são elevados.

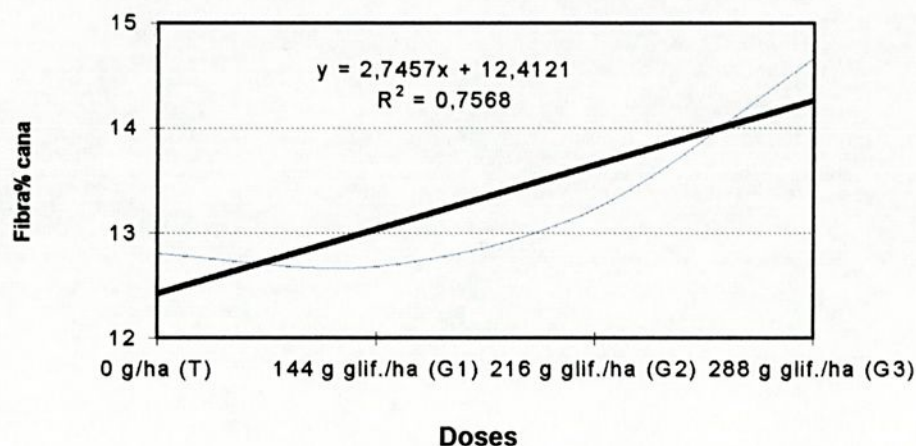


Figura 05 – Curva de resposta da Fibra% cana obtida através da análise de regressão do grupo G, 75 dias após a aplicação do maturador glifosate.

Através das Figuras 03, 04 e 05 pode-se constatar que a medida que se aumentou a dose do maturador glifosate, a qualidade da cana diminuiu, pois, ocorreu redução nos teores de açúcares, principalmente sacarose (Pol% cana) e aumentou os teores de fibra (Fibra% cana).

Na Tabela 11, encontram-se os resultados da análise de variância das características tecnológicas, 90 dias após a aplicação dos maturadores, onde constata-se novamente que não houve diferenças significativas dos efeitos dos tratamentos, porém observa-se que as médias das características tecnológicas Brix% cana e Pol% cana diminuíram em relação as observadas aos 75 dias (Tabela 07).

Tabela 11 – Médias e resultados da análise de variância das características tecnológicas, 90 dias após a aplicação dos maturadores. Araçatuba, 2001.

Características	Brix%	Pol%	Pur.% cana	Fib.%	A.R.%
Tratamentos					
200 g ethyl trinexapac ha ⁻¹ (M1)	16,98	14,31	84,25	14,60	0,48
300 g ethyl trinexapac ha ⁻¹ (M2)	17,32	14,61	84,59	13,68	0,57
400 g ethyl trinexapac ha ⁻¹ (M3)	17,91	14,54	81,17	13,53	0,62
500 g ethyl trinexapac ha ⁻¹ (M4)	17,57	14,91	84,86	13,14	0,54
600 g ethyl trinexapac ha ⁻¹ (M5)	16,16	13,23	81,86	13,99	0,61
240 g ethephon ha ⁻¹ (E1)	16,93	13,66	80,62	13,18	0,65
480 g ethephon ha ⁻¹ (E2)	16,88	13,75	81,55	12,78	0,83
720 g ethephon ha ⁻¹ (E3)	17,14	14,51	84,58	12,85	0,47
144 g glifosate ha ⁻¹ (G1)	17,13	14,14	82,35	13,44	0,57
216 g glifosate ha ⁻¹ (G2)	16,35	13,31	81,05	13,05	0,57
288 g glifosate ha ⁻¹ (G3)	17,07	14,25	83,22	13,16	0,54
Testemunha (T)	17,73	14,87	83,90	14,19	0,43
Média geral	17,10	14,17	82,83	13,47	0,57
Valor de F	0,55 ^{ns}	0,57 ^{ns}	0,37 ^{ns}	0,47 ^{ns}	0,75 ^{ns}
C. V. (%)	8,03	10,61	6,24	12,11	41,41

(ns) – Valor de F não significativos em nível de 5% de probabilidade.

As Tabelas 12, 13 e 14 se referem as análises de variância “por grupo de maturador”, 90 dias após a aplicação, não sendo observado diferenças significativas dos efeitos dos tratamentos, sobre as características tecnológicas avaliadas.

Verifica-se através das médias do grupo M, que o tratamento 600 g ethyl trinexapac ha⁻¹ apresentou os menores valores para Brix% cana e Pol% cana, bem abaixo dos obtidos pela testemunha, sem produto. Da mesma forma ocorreu nas médias do grupo G, onde o tratamento 216 g glifosate ha⁻¹ apresentou os menores valores, inclusive para a Pureza% cana e Fibra% cana.

Tabela 12 – Médias e resultados da análise de variância “por grupo de maturador” (grupo M) das características tecnológicas, 90 dias após a aplicação do maturador ethyl trinexapac. Araçatuba, 2001.

Características	Brix%	Pol%	Pur.% cana	Fib.%	A.R.%
Tratamentos					
Testemunha (T)	17,73	14,87	83,90	14,19	0,43
200 g ethyl trinexapac ha ⁻¹ (M1)	16,98	14,31	84,25	14,60	0,48
300 g ethyl trinexapac ha ⁻¹ (M2)	17,32	14,61	84,59	13,68	0,57
400 g ethyl trinexapac ha ⁻¹ (M3)	17,91	14,54	81,17	13,53	0,62
500 g ethyl trinexapac ha ⁻¹ (M4)	17,57	14,91	84,86	13,14	0,54
600 g ethyl trinexapac ha ⁻¹ (M5)	16,16	13,23	81,86	13,99	0,61
Valor de F	1,13 ^{ns}	1,01 ^{ns}	0,34 ^{ns}	0,42 ^{ns}	0,45 ^{ns}
C. V. (%)	6,83	8,60	6,29	11,44	41,29

(ns) – Valor de F não significativos em nível de 5% de probabilidade.

Realizou-se análise de regressão do grupo M e também não foi observado efeitos significativos dos tratamentos.

Tabela 13 – Médias e resultados da análise de variância “por grupo de maturador” (grupo E) das características tecnológicas, 90 dias após a aplicação do maturador ethephon. Araçatuba, 2001.

Características	Brix%	Pol%	Pur.% cana	Fib.%	A.R.%
Tratamentos					
Testemunha (T)	17,73	14,87	83,90	14,19	0,43
240 g ethephon ha ⁻¹ (E1)	16,93	13,66	80,62	13,18	0,65
480 g ethephon ha ⁻¹ (E2)	16,88	13,75	81,55	12,78	0,83
720 g ethephon ha ⁻¹ (E3)	17,14	14,51	84,58	12,85	0,47
Valor de F	0,57 ^{ns}	1,02 ^{ns}	0,72 ^{ns}	0,95 ^{ns}	3,00 ^{ns}
C. V. (%)	6,03	8,20	5,35	10,07	35,93

(ns) – Valor de F não significativos em nível de 5% de probabilidade.

Procedeu-se a análise de regressão do grupo E, sendo constatado efeito significativo para o A. R.% cana. A Figura 06 apresenta o ajuste através de uma equação de 2º grau, sendo que o A. R.% cana aumentou a medida em que se elevou a dose do maturador ethephon até próxima de 480 g ha⁻¹, verificando-se efeito inverso a medida em que se superou esta dose.

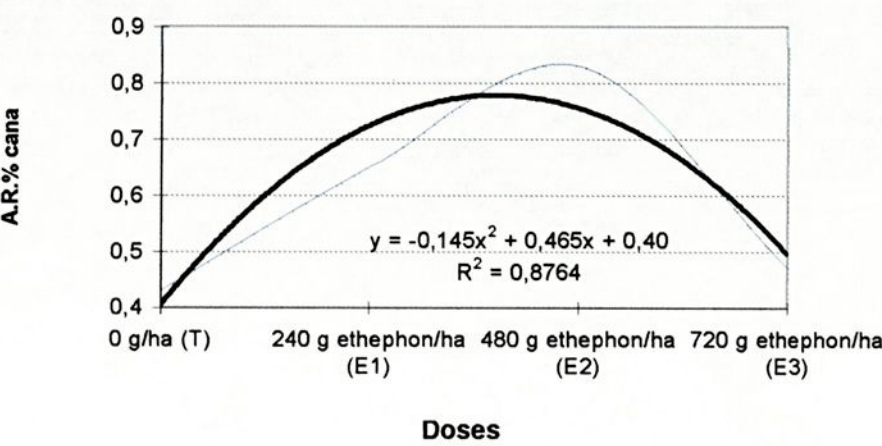


Figura 06 – Curva de resposta do A. R% cana obtida através da análise de regressão do grupo E, 90 dias após a aplicação do maturador ethephon.

Tabela 14 – Médias e resultados da análise de variância “por grupo de maturador” (grupo G) das características tecnológicas, 90 dias após a aplicação do maturador glifosate. Araçatuba, 2001.

Características	Brix%	Pol%	Pur.% cana	Fib.%	A.R.%
Tratamentos					
Testemunha (T)	17,73	14,87	83,90	14,19	0,43
144 g glifosate ha ⁻¹ (G1)	17,13	14,14	82,35	13,44	0,57
216 g glifosate ha ⁻¹ (G2)	16,35	13,31	81,05	13,05	0,57
288 g glifosate ha ⁻¹ (G3)	17,07	14,25	83,22	13,16	0,54
Valor de F	0,68 ^{ns}	0,55 ^{ns}	0,28 ^{ns}	0,65 ^{ns}	0,30 ^{ns}
C. V. (%)	8,03	12,26	5,63	9,45	47,94

(ns) – Valor de F não significativos em nível de 5% de probabilidade.

Não foi observado efeito dos tratamentos na análise de regressão do grupo G.

Através da análise de variância, 105 dias após a aplicação dos maturadores, 28/06/99 (Tabela 15), observa-se mais uma vez que não houve efeitos dos tratamentos sobre as características tecnológicas avaliadas. Pelos dados e médias apresentadas, constata-se que todos os tratamentos ainda se encontravam em excelente condição de colheita, mesmo sendo observado elevação nos teores de A.R.% cana, principalmente, no tratamento 240 g ethephon ha⁻¹, pois os tratamentos apresentavam valores de Brix% cana, Pol% cana e Pureza% cana elevados.

Tabela 15 – Médias e resultados da análise de variância das características tecnológicas, 105 dias após a aplicação dos maturadores. Araçatuba, 2001.

Características	Brix%	Pol%	Pur.% cana	Fib.%	A.R.%
Tratamentos					
200 g ethyl trinexapac ha ⁻¹ (M1)	18,57	15,57	83,80	12,23	0,48
300 g ethyl trinexapac ha ⁻¹ (M2)	19,13	16,12	84,31	12,46	0,46
400 g ethyl trinexapac ha ⁻¹ (M3)	19,53	16,52	84,63	11,77	0,42
500 g ethyl trinexapac ha ⁻¹ (M4)	16,85	13,73	81,50	13,31	0,80
600 g ethyl trinexapac ha ⁻¹ (M5)	18,21	14,84	81,34	13,30	0,63
240 g ethephon ha ⁻¹ (E1)	17,36	13,62	78,49	12,99	1,00
480 g ethephon ha ⁻¹ (E2)	17,33	14,01	80,66	13,68	0,72
720 g ethephon ha ⁻¹ (E3)	16,81	13,53	80,28	13,98	0,65
144 g glifosate ha ⁻¹ (G1)	18,23	14,56	79,80	11,71	0,75
216 g glifosate ha ⁻¹ (G2)	18,06	14,49	80,30	11,91	0,67
288 g glifosate ha ⁻¹ (G3)	17,50	14,89	85,60	14,55	0,47
Testemunha (T)	18,33	15,33	83,64	13,69	0,50
Média geral	17,99	14,77	82,04	12,97	0,63
Valor de F	1,46 ^{ns}	1,81 ^{ns}	0,92 ^{ns}	2,39 ^{ns}	1,31 ^{ns}
C. V. (%)	7,85	9,86	5,75	9,37	47,78

(ns) – Valor de F não significativos em nível de 5% de probabilidade.

Pelas médias apresentadas (Tabela 15), o tratamento 400 g ethyl trinexapac ha⁻¹ obteve os maiores valores para Brix% cana e Pol% cana, e o menor valor para A.R.% cana, logo maior rendimento de açúcar por tonelada de colmo.

Após a análise de variância do grupo M (Tabela 16), observa-se que houve diferença significativa a nível de 5% de probabilidade, do maturador ethyl trinexapac, somente sobre a Fibra% cana, sendo também constatado tal efeito pela análise de regressão do grupo M, demonstrada através da Figura 07.

Tabela 16 – Médias e resultados da análise de variância “por grupo de maturador” (grupo M) das características tecnológicas, 105 dias após a aplicação do maturador ethyl trinexapac. Araçatuba, 2001.

Características	Brix%	Pol%	Pur.% cana	Fib.%	A.R.%
Tratamentos					
Testemunha (T)	18,33	15,33	83,64	13,69	0,50
200 g ethyl trinexapac ha ⁻¹ (M1)	18,57	15,57	83,80	12,23	0,48
300 g ethyl trinexapac ha ⁻¹ (M2)	19,13	16,12	84,31	12,46	0,46
400 g ethyl trinexapac ha ⁻¹ (M3)	19,53	16,52	84,63	11,77	0,42
500 g ethyl trinexapac ha ⁻¹ (M4)	16,85	13,73	81,50	13,31	0,80
600 g ethyl trinexapac ha ⁻¹ (M5)	18,21	14,84	81,34	13,30	0,63
Valor de F	1,64 ^{ns}	1,77 ^{ns}	0,45 ^{ns}	3,20 *	2,00 ^{ns}
C. V. (%)	7,83	9,70	5,14	6,54	36,91

(*) – Valor de F significativos em nível de 5% de probabilidade.

(ns) – Valor de F não significativos em nível de 5% de probabilidade.

Analisando a Figura 07, curva de resposta da Fibra% cana, nota-se que apesar do R² ser baixo, obteve-se uma correspondência entre as doses do maturador ethyl trinexapac e a Fibra% cana. Desse modo, houve diminuição da Fibra% cana quando se utilizou a dose do maturador até próxima de 400 g ha⁻¹, sendo observado efeito contrário à partir da elevação desta dose.

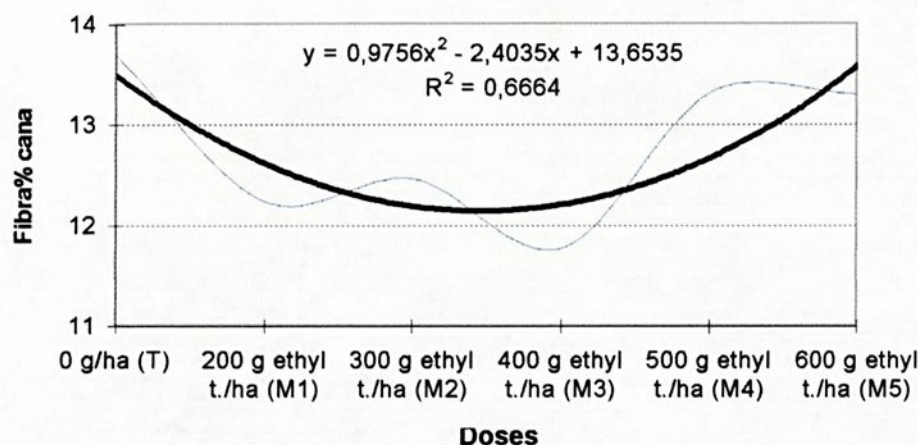


Figura 07 – Curva de resposta da Fibra% cana obtida através da análise de regressão do grupo M, 105 dias após a aplicação do maturador ethyl trinexapac.

Não foi constatada diferenças significativas através da análise de variância do grupo E (Tabela 17), dos efeitos do maturador ethephon, sobre as características tecnológicas, 105 dias após a aplicação.

Tabela 17 – Médias e resultados da análise de variância “por grupo de maturador” (grupo E) das características tecnológicas, 105 dias após a aplicação do maturador ethephon. Araçatuba, 2001.

Características	Brix%	Pol%	Pur.% cana	Fib.%	A.R.%
Tratamentos					
Testemunha (T)	18,33	15,33	83,64	13,69	0,50
240 g ethephon ha ⁻¹ (E1)	17,36	13,62	78,49	12,99	1,00
480 g ethephon ha ⁻¹ (E2)	17,33	14,01	80,66	13,68	0,72
720 g ethephon ha ⁻¹ (E3)	16,81	13,53	80,28	13,98	0,65
Valor de F	0,94 ^{ns}	0,95 ^{ns}	0,52 ^{ns}	0,47 ^{ns}	0,82 ^{ns}
C. V. (%)	7,50	12,05	7,33	8,96	63,31

(ns) – Valor de F não significativos em nível de 5% de probabilidade.

Realizou-se também a análise de regressão do grupo E, porém não foi observado efeito dos tratamentos com o maturador ethephon.

Pelos dados da análise de variância do grupo G (Tabela 18), não foi possível observar qualquer efeito das doses do maturador glifosate, sobre as características tecnológicas avaliadas.

Tabela 18 – Médias e resultados da análise de variância “por grupo de maturador” (grupo G) das características tecnológicas, 105 dias após a aplicação do maturador glifosate. Araçatuba, 2001.

Características	Brix%	Pol%	Pur.% cana	Fib.%	A.R.%
Tratamentos					
Testemunha (T)	18,33	15,33	83,64	13,69	0,50
144 g glifosate ha ⁻¹ (G1)	18,23	14,56	79,80	11,71	0,75
216 g glifosate ha ⁻¹ (G2)	18,06	14,49	80,30	11,91	0,67
288 g glifosate ha ⁻¹ (G3)	17,50	14,89	85,60	14,55	0,47
Valor de F	0,25 ^{ns}	0,53 ^{ns}	1,27 ^{ns}	3,38 ^{ns}	1,03 ^{ns}
C. V. (%)	8,18	7,10	5,95	11,58	44,33

(ns) – Valor de F não significativos em nível de 5% de probabilidade.

Mesmo não se observando efeitos significativos das doses do maturador glifosate através da análise de variância do grupo G (Tabela 18), foi possível se verificar através da análise de regressão do grupo G, diferenças significativas dos efeitos das doses do maturador sobre a Fibra% cana, demonstrado através da curva de resposta (Figura 08). Observa-se, a existência de uma correspondência ou relação funcional entre as doses do grupo G e as respostas da Fibra% cana, através da obtenção de regressão quadrática, 2º grau, com um R² muito alto (0,9994), 105 dias após a aplicação do maturador glifosate.

A Fibr% cana diminuiu a medida em que as doses se elevaram até o intervalo de 144 a 216 g de glifosate ha⁻¹, vindo a se elevar após o aumento das doses em relação a este intervalo.

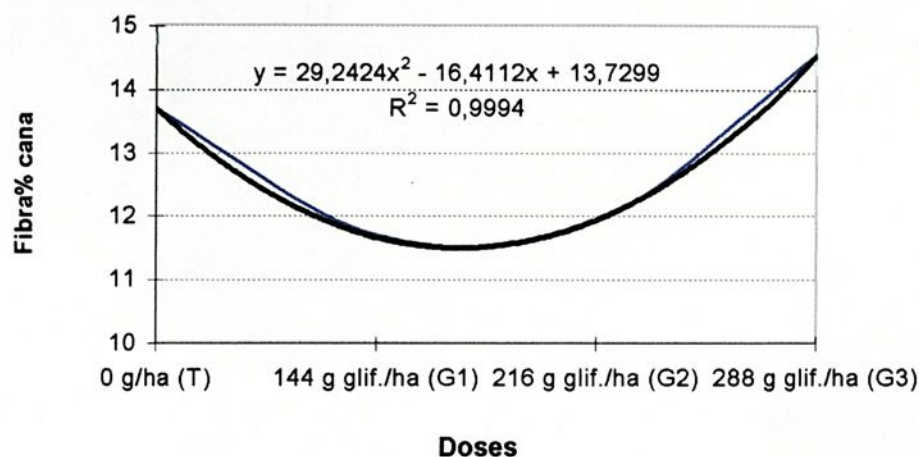


Figura 08 – Curva de resposta da Fibr% cana obtida através da análise de regressão do grupo G, 105 dias após a aplicação do maturador glifosate.

Analizando-se os efeitos dos tratamentos sobre as características agronômicas, 105 dias após a aplicação dos maturadores (Tabela 19), observa-se que não houve diferenças significativas. Se confrontarmos os dados da Tabela 19 com os da Tabela 02, podemos constatar que, 105 dias após (28/06/99), as toneladas de colmos por hectare (TCH) apresentaram um expressivo decréscimo, em todos os tratamentos; quando comparamos com a média obtida no dia da instalação do experimento (15/03/99) ou “ponto zero”. Este efeito provavelmente é devido as condições climáticas dominantes que ocorrem neste período, poucas chuvas e altas temperaturas. Ainda pode-se constatar que as médias de Stand diminuíram, e as médias de NE, NEE e Altura aumentaram.

Observa-se pelas médias apresentadas (Tabela 19) que o tratamento 400 g ethyl trinexapac apresentou a maior produção de toneladas de colmos ha^{-1} .

Tabela 19 – Médias e resultados da análise de variância das características agronômicas, 105 dias após a aplicação dos maturadores. Araçatuba, 2001.

Características	Stand (nº m^{-1})	Altura (m)	NE	NEE (nº)	TCH (t ha^{-1})
Tratamentos					
200 g ethyl trinexapac ha^{-1} (M1)	6,25	3,23	37,34	18,67	75,00
300 g ethyl trinexapac ha^{-1} (M2)	7,13	2,95	34,72	17,77	80,36
400 g ethyl trinexapac ha^{-1} (M3)	8,13	2,69	32,80	15,10	91,07
500 g ethyl trinexapac ha^{-1} (M4)	6,50	3,07	35,86	17,91	73,57
600 g ethyl trinexapac ha^{-1} (M5)	5,38	3,26	38,65	20,95	58,57
240 g ethephon ha^{-1} (E1)	5,25	3,23	37,98	18,97	62,50
480 g ethephon ha^{-1} (E2)	6,13	2,99	35,45	18,54	53,93
720 g ethephon ha^{-1} (E3)	7,25	2,75	32,72	16,76	90,36
144 g glifosate ha^{-1} (G1)	6,13	3,09	34,72	20,35	67,50
216 g glifosate ha^{-1} (G2)	7,88	2,99	34,14	18,04	85,71
288 g glifosate ha^{-1} (G3)	6,38	2,94	34,01	16,51	74,29
Testemunha (T)	6,25	3,01	34,04	16,43	70,00
Média geral	6,56	3,02	35,20	18,00	73,57
Valor de F	1,34 ^{ns}	0,58 ^{ns}	0,37 ^{ns}	0,52 ^{ns}	1,14 ^{ns}
C. V. (%)	23,50	15,61	17,96	25,59	30,43

(ns) – Valor de F não significativos em nível de 5% de probabilidade.

Através das análises de variância “por grupo de maturador” (Tabela 20, 21 e 22), também se verifica a não existência de efeitos significativos dos tratamentos sobre as características agronômicas avaliadas. Realizou-se as análises de regressão “por grupo de maturador”, e como não foi constatado qualquer efeito dos tratamentos, não foram apresentadas.

Tabela 20 – Médias e resultados da análise de variância “por grupo de maturador” (grupo M) das características agrônômicas, 105 dias após a aplicação do maturador ethyl trinexapac. Araçatuba, 2001.

Características	Stand (nº m ⁻¹)	Altura (m)	NE (nº)	NEE	TCH (t ha ⁻¹)
Tratamentos					
Testemunha (T)	6,25	3,01	34,04	16,43	70,00
200 g ethyl trinexapac ha ⁻¹ (M1)	6,25	3,23	37,34	18,67	75,00
300 g ethyl trinexapac ha ⁻¹ (M2)	7,13	2,95	34,72	17,77	80,36
400 g ethyl trinexapac ha ⁻¹ (M3)	8,13	2,69	32,80	15,10	91,07
500 g ethyl trinexapac ha ⁻¹ (M4)	6,50	3,07	35,86	17,91	73,57
600 g ethyl trinexapac ha ⁻¹ (M5)	5,38	3,26	38,65	20,95	58,57
Valor de F	1,62 ^{ns}	1,33 ^{ns}	0,97 ^{ns}	1,44 ^{ns}	1,12 ^{ns}
C. V. (%)	22,18	12,12	12,37	18,66	27,29

(ns) – Valor de F não significativos em nível de 5% de probabilidade.

Observa-se pelos dados apresentados (Tabela 21), que o tratamento 720 g ethephon ha⁻¹ apresentou a maior produção de toneladas de colmos ha⁻¹.

Tabela 21 – Médias e resultados da análise de variância “por grupo de maturador” (grupo E) das características agrônômicas, 105 dias após a aplicação do maturador ethephon. Araçatuba, 2001.

Características	Stand (nº m ⁻¹)	Altura (m)	NE (nº)	NEE	TCH (t ha ⁻¹)
Tratamentos					
Testemunha (T)	6,25	3,01	34,04	16,43	70,00
240 g ethephon ha ⁻¹ (E1)	5,25	3,23	37,98	18,97	62,50
480 g ethephon ha ⁻¹ (E2)	6,13	2,99	35,45	18,54	53,93
720 g ethephon ha ⁻¹ (E3)	7,25	2,75	32,72	16,76	90,36
Valor de F	0,93 ^{ns}	0,71 ^{ns}	0,71 ^{ns}	0,32 ^{ns}	2,32 ^{ns}
C. V. (%)	27,34	15,67	15,27	25,27	29,50

(ns) – Valores de F não significativos em nível de 5% de probabilidade.



Através dos dados apresentados na Tabela 22, observa-se que o tratamento 216 g glifosate ha⁻¹ apresentou a maior produção de toneladas de colmos ha⁻¹.

Tabela 22 – Médias e resultados da análise de variância “por grupo de maturador” (grupo G) das características agrônômicas, 105 dias após a aplicação do maturador glifosate. Araçatuba, 2001.

Características	Stand (nº m ⁻¹)	Altura (m)	NE (nº)	NEE (nº)	TCH (t ha ⁻¹)
Tratamentos					
Testemunha (T)	6,25	3,01	34,04	16,43	70,00
144 g glifosate ha ⁻¹ (G1)	6,13	3,09	34,72	20,35	67,50
216 g glifosate ha ⁻¹ (G2)	7,88	2,99	34,14	18,04	85,71
288 g glifosate ha ⁻¹ (G3)	6,38	2,94	34,01	16,51	74,29
Valor de F	1,37 ^{ns}	0,04 ^{ns}	0,01 ^{ns}	0,32 ^{ns}	0,33 ^{ns}
C. V. (%)	21,03	22,22	26,43	36,58	37,64

(ns) – Valores de F não significativos em nível de 5% de probabilidade.

Após 105 dias da aplicação dos maturadores e confrontando as informações contidas nas Tabelas 15 e 19, constata-se que o tratamento 400 g ethyl trinexapac apresentou a melhor resposta em ganho de açúcar por área nesta época de avaliação, pois observa-se os maiores valores de Brix% cana, Pol% cana e TCH, além de do menor valor de A.R.% cana, embora não apresente efeitos significativos em nível de 5% de probabilidade.

Observa-se que a cana soca “bis” apresenta elevados teores de sacarose e fibra, com baixo teores de açúcares redutores, no início da safra, conforme se observa nas análises do tratamento testemunha, sem produto, realizadas 60 dias após a instalação do experimento.

Através das curvas de variação das características tecnológicas em função das doses dos maturadores e das épocas de amostragem (Figura 09 a 23) pode-se observar com mais facilidade a melhor manifestação dos maturadores e suas respectivas doses durante o período avaliado.

A Figura 09, apresenta a curva de variação da Brix% cana para cada tratamento do grupo M. Pode-se observar que as maiores respostas para a Brix% cana verificam-se aos 105 dias após a aplicação, para os tratamentos 400 g ethyl trinexapac ha^{-1} , 19,53% e 300 g ethyl trinexapac ha^{-1} , 19,13%. Observa-se também que, aos 75 dias após a aplicação, os tratamentos testemunha, sem produto e 600 g ethyl trinexapac ha^{-1} , já apresentavam elevados valores de Brix% cana. Aos 60 dias o tratamento que melhor se apresenta é o 300 g ethyl trinexapac ha^{-1} .

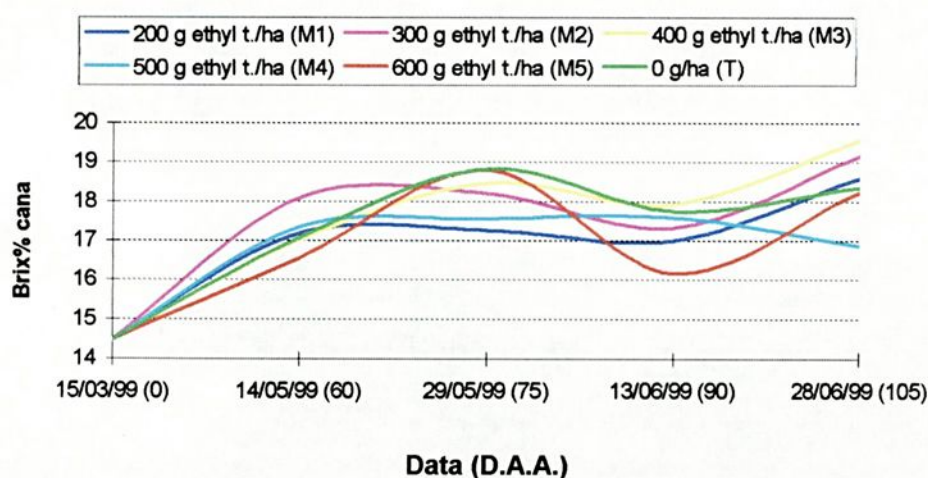


Figura 09 - Curva de variação da Brix% cana em função das doses do maturador ethyl trinexapac e das épocas de amostragem.

Pela Figura 10, observa-se que a melhor resposta para a Brix% cana se dá aos 75 dias após a aplicação, com os tratamentos 480 g ethephon ha^{-1} e

testemunha. O tratamento que apresenta melhor resposta aos 60 dias, é o 240 g ethephon ha^{-1} , sendo também a sua melhor performance durante a condução do experimento.

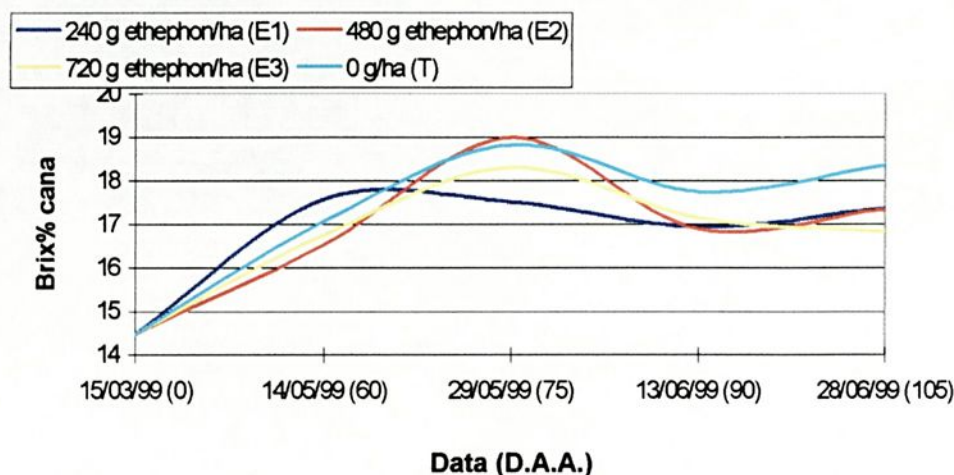


Figura 10 - Curva de variação da Brix% cana em função das doses do maturador ethephon e das épocas de amostragem.

Na Figura 11, podemos observar que a melhor resposta para a Brix% cana, utilizando-se de tratamentos do grupo G, se dá aos 75 dias após a aplicação. O tratamento 288 g glifosate ha^{-1} apresenta a melhor resposta aos 60 dias, porém, bem abaixo das respostas dos outros tratamentos aos 75 dias, mas se mantém em torno de 17% de Brix% cana até os 105 dias.

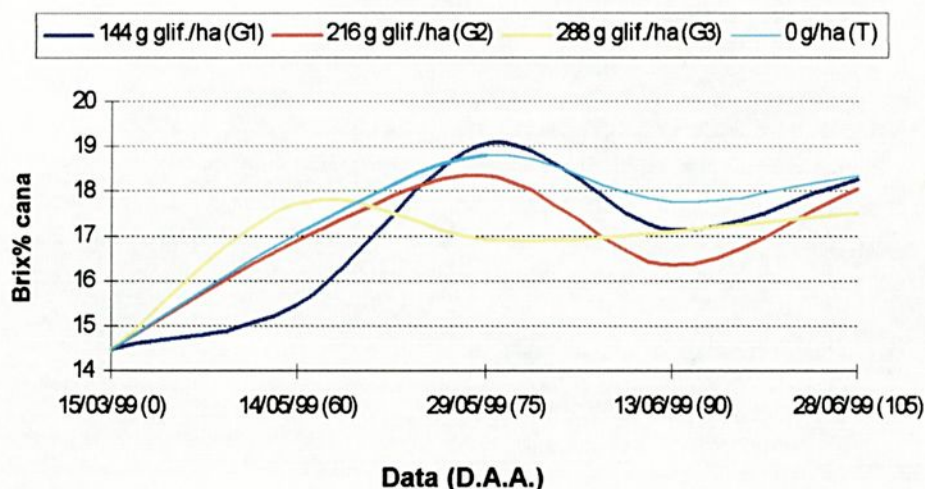


Figura 11 - Curva de variação da Brix% cana em função das doses do maturador glifosate e das épocas de amostragem.

Em estudo conjunto, considerando todos os tratamentos, constata-se que as melhores respostas para a Brix% cana, verificaram-se aos 75 dias após a aplicação dos maturadores, com os tratamentos testemunha (18,81%), 600 g ethyl trinexapac ha^{-1} (18,79%), 480 g ethephon ha^{-1} (18,98%), 144 g glifosate ha^{-1} (19,04%) e 216 g glifosate ha^{-1} (18,35%). Porém, o tratamento 400 g ethyl trinexapac ha^{-1} apresentou a melhor performance, aos 105 dias após a aplicação.

Com relação a precocidade de acúmulo de açúcares, constata-se que os tratamentos 300 g ethyl trinexapac ha^{-1} (18,06%), 240 g ethephon ha^{-1} (17,56%) e 288 g glifosate ha^{-1} (17,71%) apresentam os maiores valores para Brix% cana, aos 60 dias, sendo que os tratamentos 240 g ethephon ha^{-1} e 288 g glifosate ha^{-1} sempre apresentam valores de Brix% cana inferiores a 18%, assim como o tratamento 500 g ethyl trinexapac ha^{-1} . O tratamento 300 g ethyl trinexapac ha^{-1} também apresenta uma excelente resposta aos 105 dias, 19,13%.

Pode-se observar (Figura 12) que a maior respostas para Pol% cana se verifica aos 105 dias após a aplicação do maturador ethyl trinexapac, com o tratamento 400 g ethyl trinexapac ha⁻¹, 16,52%, porém, observa-se que, aos 75 dias após, o tratamento 600 g ethyl trinexapac ha⁻¹, apresenta 16,31% de Pol% cana, valor muito próximo. Aos 60 dias o tratamento que melhor se apresenta é o 300 g ethyl trinexapac ha⁻¹, 15,24%, porém, sua melhor performance é atingida aos 105 dias, com 16,12% de Pol% cana.

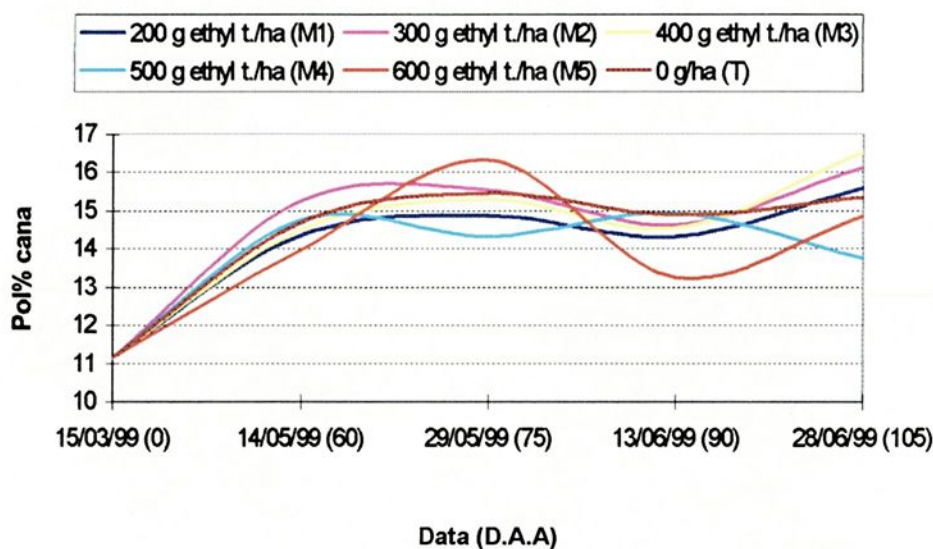


Figura 12 - Curva de variação da Pol% cana em função das doses do maturador ethyl trinexapac e das épocas de amostragem.

Pela Figura 13, pode-se observar que os tratamentos do grupo E, apresentam as suas maiores respostas quanto aos valores de Pol% cana, no intervalo de 60 a 75 dias após a aplicação do maturador ethephon. O tratamento testemunha apresenta a sua melhor performance aos 75 dias, 15,44%, sendo que este tratamento sempre apresenta melhores respostas, quando comparado com os demais tratamentos do grupo E.

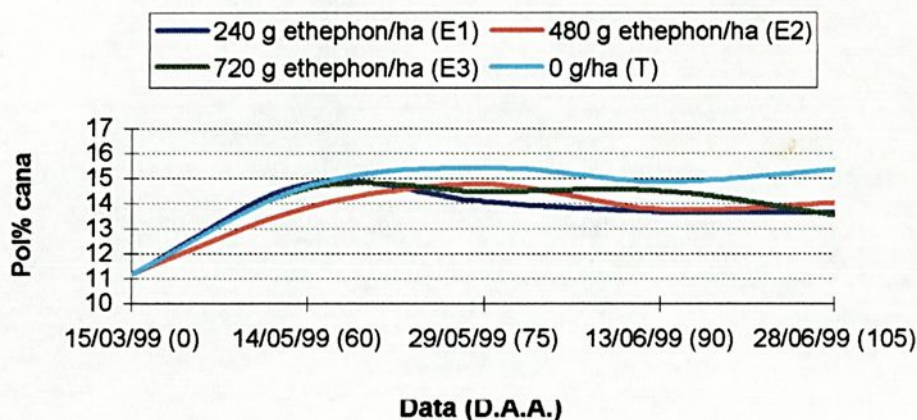


Figura 13 - Curva de variação da Pol% cana em função das doses do maturador ethephon e das épocas de amostragem.

Analizando o grupo G, Figura 14, observa-se resposta semelhante do tratamento testemunha, quando no grupo E, ou seja, em quase todas as datas, suas respostas foram superiores as dos demais tratamentos do grupo, ou quando inferior, muito próxima, tratamento 288 g glifosate ha^{-1} , aos 60 dias. As maiores respostas deste grupo se verificam aos 75 dias, com exceção do tratamento 288 g glifosate ha^{-1} .

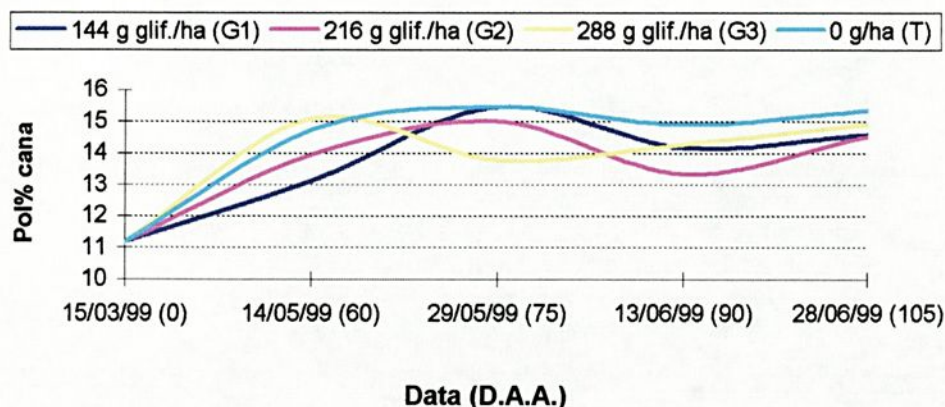


Figura 14 - Curva de variação da Pol% cana em função das doses do maturador glifosate e das épocas de amostragem.

Analisando a Pol% cana, constata-se que as melhores respostas para este característica, foram obtidas quando se utilizou o maturador ethyl trinexapac (300 g, aos 60 dias; 600 e 300 g, aos 75 dias; 500 g, aos 90 dias, e; 400 g aos 105 dias) ou quando não se utilizou maturador, tratamento testemunha, sem produto.

Pela Figura 15, observa-se que as maiores respostas para a Pureza% cana, quando se utilizou o maturador ethyl trinexapac, foram verificadas entre 60 e 75 dias após a aplicação. Todos os tratamentos em algum momento, apresentam elevadas Pureza% cana, acima de 85%, sendo que já aos 60 dias, a menor Pureza% cana verificada para o grupo M, foi de 83,53%, tratamento 200 g ethyl trinexapac ha⁻¹, a maior resposta verificada aos 75 dias, com o tratamento 600 g ethyl trinexapac ha⁻¹ (86,80%). Quanto a precocidade dos tratamentos, observa-se que o tratamento testemunha, apresentou maior Pureza% cana do que os demais, 86,16%, aos 60 dias.

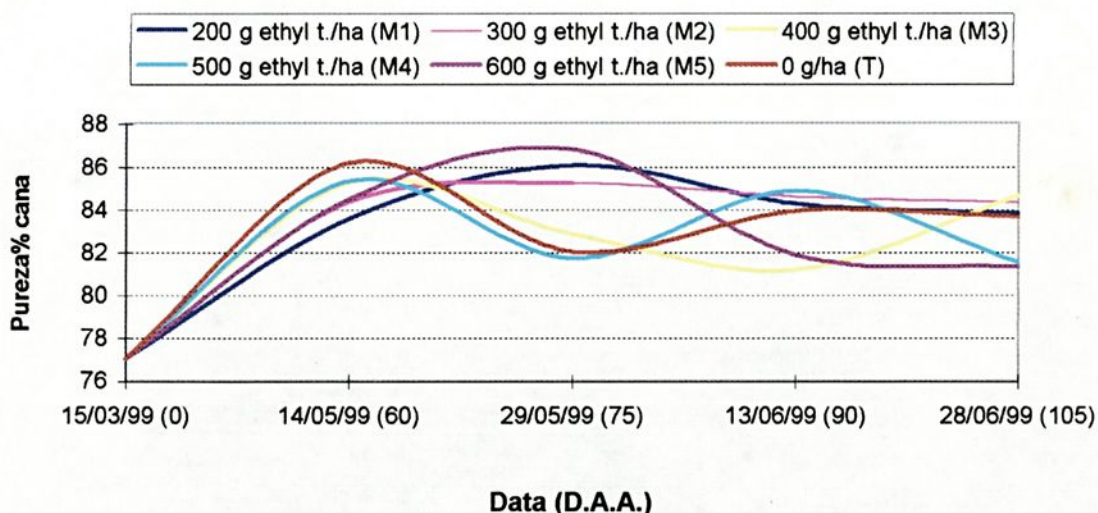


Figura 15 - Curva de variação da Pureza% cana em função das doses do maturador ethyl trinexapac e das épocas de amostragem.

Analisando os efeitos dos tratamentos do grupo E sobre a Pureza% cana (Figura 16), verifica-se que os maiores valores foram observados aos 60 dias, diminuindo aos 75 dias e aumentando novamente aos 90 dias, porém, sem superar as respostas anteriores, e, caindo novamente aos 105 dias. A maior resposta para esta característica, 87,32%, foi observada pelo tratamento 720 g ethephon ha⁻¹, aos 60 dias, seguida pelo tratamento testemunha.

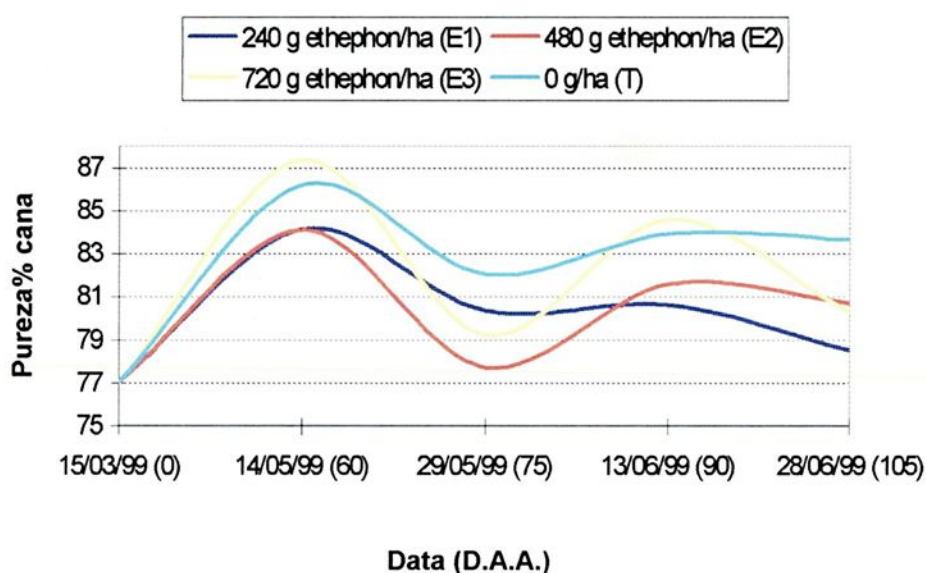


Figura 16 - Curva de variação da Pureza% cana em função das doses do maturador ethephon e das épocas de amostragem.

Pela Figura 17, observa-se que a melhor resposta para a Pureza% cana, com tratamentos do grupo G, se deu aos 60 dias após a aplicação, com o tratamento testemunha, sem produto, sendo também a melhor performance do grupo. Verifica-se que, com exceção do tratamento 288 g glifosate ha⁻¹, 85,60%, aos 105 dias, todos os outros tratamentos, apresentam maiores respostas aos 60 dias.

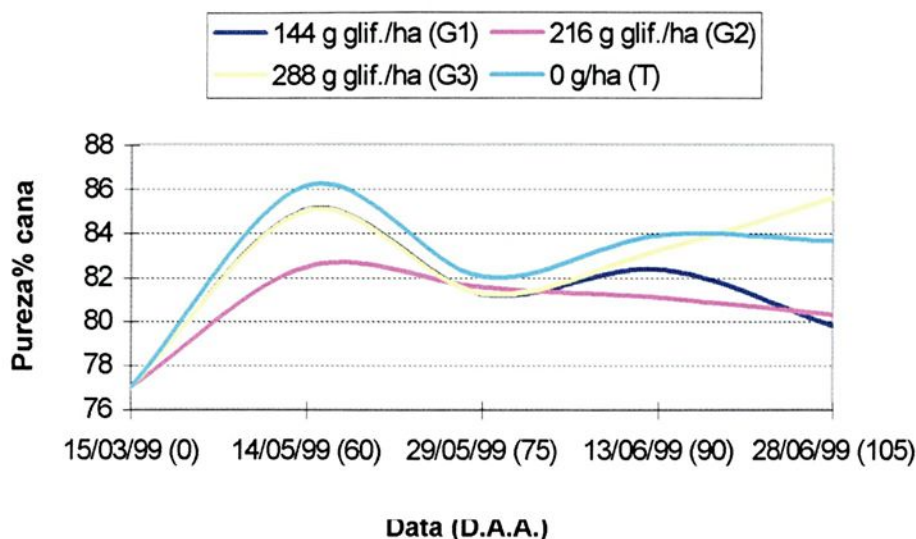


Figura 17 - Curva de variação da Pureza% cana em função das doses do maturador glifosate e das épocas de amostragem.

A maior média de Pureza% cana, para grande parte dos tratamentos, se deu entre 60 e 75 dias após a aplicação dos maturadores.

Pela Figura 18, observa-se que os maiores teores de Fibras% cana, se deram aos 60 dias após a aplicação do maturador ethyl trinexapac; apenas o tratamento 300 g ethyl trinexapac ha⁻¹, apresentou os maiores teores de Fibras% cana, após esta data, 75 dias, com 13,77%, pouco acima da atingida aos 60 dias, 13,41%. Os maiores teores de Fibras% cana foram verificados com o tratamento 400 g ethyl trinexapac ha⁻¹, 15,47%. A maioria dos tratamentos, apresentaram reduções em seus teores de Fibras% cana aos 75 dias, aumentando novamente aos 90 dias e vindo a cair aos 105 dias.

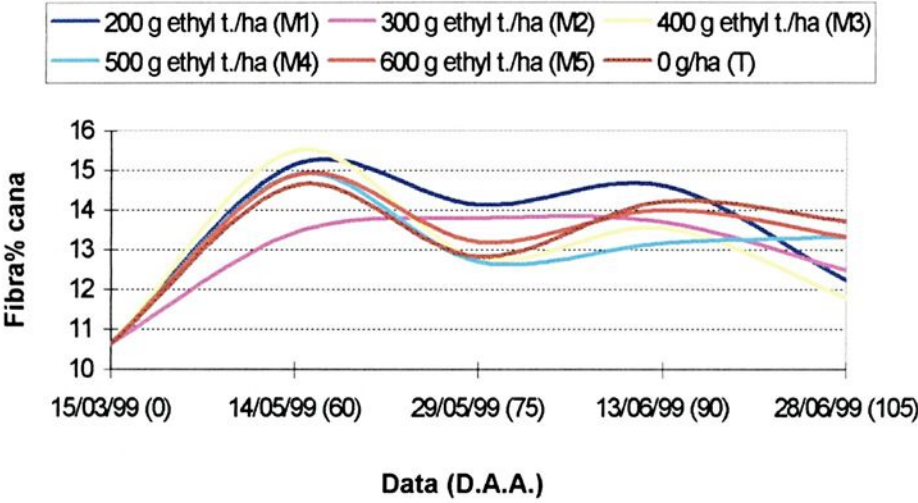


Figura 18 - Curva de variação da Fibril% cana em função das doses do maturador ethyl trinexapac e das épocas de amostragem.

Pela curva de variação da Fibril% cana em função das doses do grupo E (Figura 19), verifica-se comportamento semelhante ao do grupo M (Figura 18), onde os maiores teores de Fibril% cana foram observados após 60 dias da aplicação. O tratamento 720 g ethephon ha⁻¹, apresentou o maior teor, 15,08%.

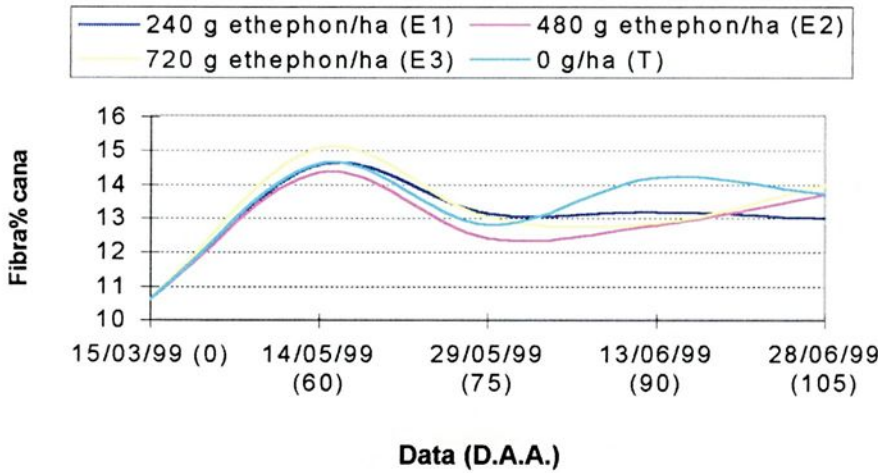


Figura 19 - Curva de variação da Fibril% cana em função das doses do maturador ethephon e das épocas de amostragem.

Através da Figura 20, também se observa comportamento semelhante aos do grupo M e E (Figura 18 e 19), quanto a porcentagem de Fibr% cana. Com os maiores teores de Fibr% cana sendo observados por volta de 60 dias após a aplicação do maturador glifosate.

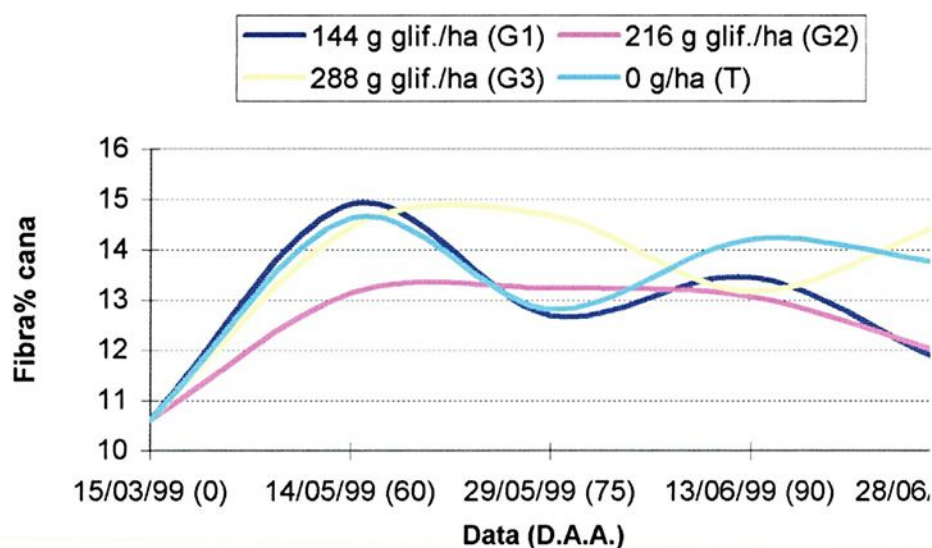


Figura 20 - Curva de variação da Fibr% cana em função das doses do maturador glifosate e das épocas de amostragem.

Pelas Figura 18, 19 e 20, constata-se que os maiores teores de Fibr% cana, foram observados 60 dias após a aplicação dos maturadores.

Através da Figura 21 observa-se que, o menores valores de A. R.% cana foram obtidos entre 60 e 75 dias após a aplicação do maturador ethyl trinexapac. Sendo que os tratamento 300 g ethyl trinexapac ha⁻¹ M2 e testemunha, sem produto apresentaram os menores valores, com 0,32 e 0,35% respectivamente, aos 60 dias. Observa-se também que, a maioria dos tratamentos, já apresentavam A. R.% cana inferiores a 0,50%, aos 60 dias.

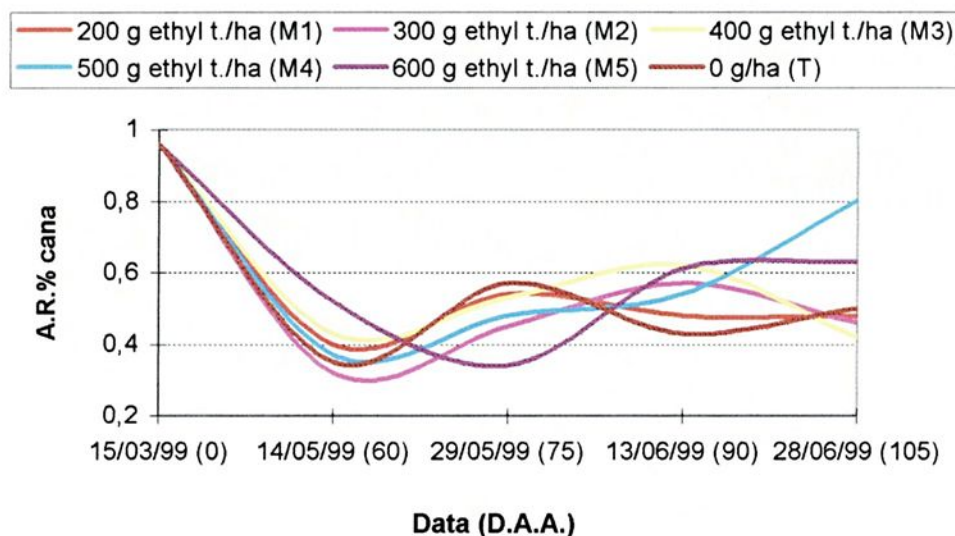


Figura 21 - Curva de variação do A.R.% cana em função das doses do maturador ethyl trinexapac e das épocas de amostragem.

Como na curva de variação do A.R.% cana em função das doses do maturador ethyl trinexapac (Figura 21), observa-se na Figura 22, curva em função do maturador ethephon, que os menores valores de A. R.% cana, foram observados por volta de 60 dias após a aplicação do maturador. Sendo os tratamentos 240 g ethephon ha^{-1} e 480 g ethephon ha^{-1} , os que apresentaram maiores valores de A. R.% cana, após 90 dias da aplicação.

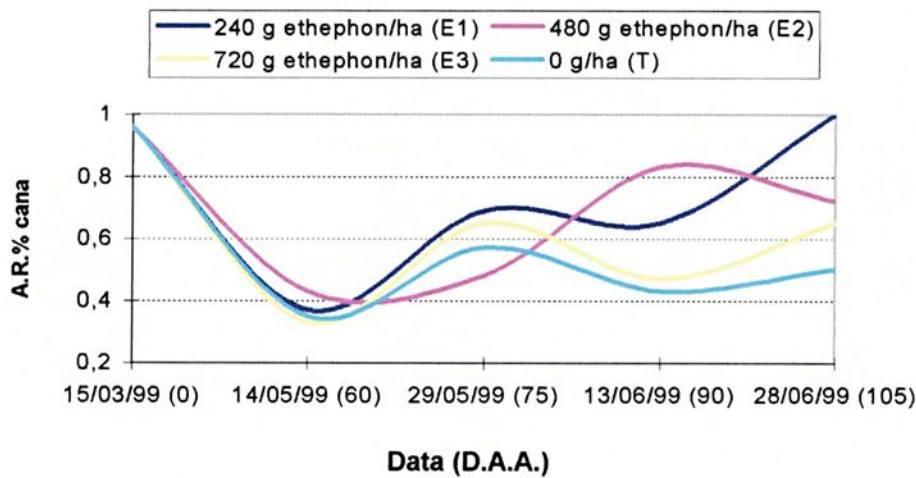


Figura 22 - Curva de variação do A. R.% cana em função das doses do maturador ethephon e das épocas de amostragem.

Como nas Figuras 21 e 22, os valores de A. R.% cana apresentados na Figura 23, também são menores, por volta dos 60 dias após a aplicação do maturador glifosate. Porém, o tratamento 216 g glifosate ha⁻¹ apresentou um menor valor de A. R.% cana somente 75 dias após.

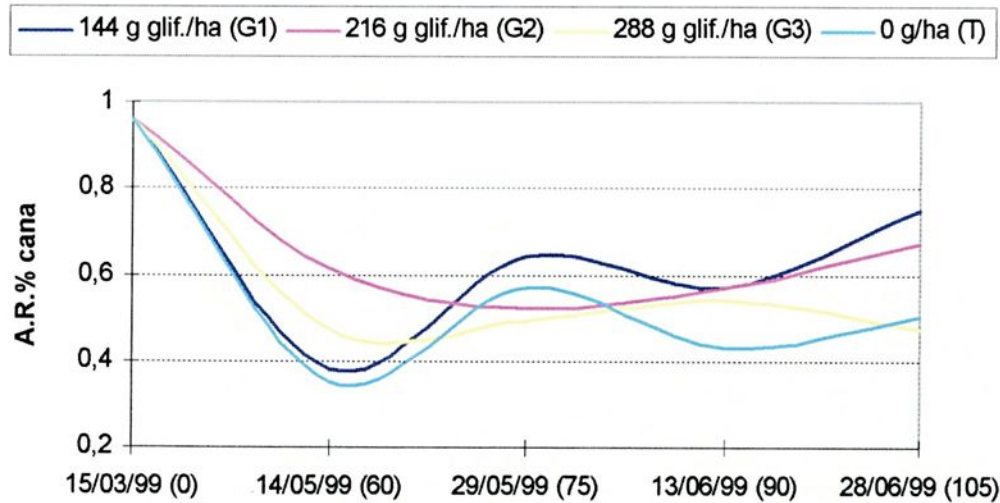


Figura 23 - Curva de variação do A.R% cana em função das doses do maturador glifosate e das épocas de amostragem.

Pelas Figuras 21, 22 e 23, observa-se que os menores valores de A. R.% cana foram obtidos entre 60 e 75 dias após a aplicação dos maturadores.

Analisando os resultados apresentados pelas figuras de curvas de variação das características tecnológicas em função das doses dos maturadores e das épocas de amostragem, até 105 dias após a aplicação, pode-se constatar que os valores mais elevados de Brix% cana, Pol% cana, Pureza% cana e Fibra% cana, foram verificados dos 60 aos 75 dias após a aplicação dos maturadores, e que neste período também se verificou os menores valores de A. R.% cana.



5. CONCLUSÕES

Independente das épocas de avaliação, não foi observado efeitos significativos através das análises de variância, dos tratamentos sobre as características agronômicas e tecnológicas avaliadas.

Os tratamentos utilizando o maturador ethyl trinexapac apresentaram efeitos significativos através da análise de variância do grupo M, sobre a características tecnológica Fibr% cana, aos 105 dias após a aplicação do maturador.

Os tratamentos apresentaram melhor desempenho tecnológica, ou seja, elevados valores de Brix% cana, Pol% cana, Pureza% cana e Fibr% cana, entre 60 e 75 dias após a instalação do experimento.

Após a análise e interpretação dos resultados obtidos, e considerando as condições experimentais, pode-se concluir que a soqueira bisada da variedade RB72454, não responde a maturadores. Entretanto, pode-se destacar que aos 75 dias após a instalação do experimento, o maturador Gliz em doses maiores que 144 g de glifosate ha⁻¹, reduz o teor de sacarose e o Brix% cana, além de aumentar a porcentagem de fibra.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALONSO, O. et al. Características tecnológicas da cana-de-açúcar na entressafra. In: CONGRESSO NACIONAL DA STAB, 2, 1981, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: STAB, 1981. p.267-81.

ARIZONO, H. et al. **Guia das principais variedades de cana-de-açúcar RB 2000.** Araras: UFSCar, 2000. 16p.

ARIZONO, H. et al. Opções de variedades RB de cana-de-açúcar. **Álcool & Açúcar**, v.14, n.72, p.26-31, 1994.

BASSINELO, A.I. et al. Estudos preliminares sobre ciclos de exploração de variedades de cana-de-açúcar no Brasil Central. In: CONGRESSO NACIONAL DA STAB, 2, 1981, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: 1981. p.170-83.

BRASIL. Ministério da Indústria e do Comércio. **Cultura da cana-de-açúcar.** Piracicaba: IAA, 1986. 41p. (Manual de Orientação).

CASAGRANDE, A.A., NUNES, D. Jr. A questão da cana bis. **STAB**. Piracicaba. v.17, n.2, p.32-3, 1998.

CASTRO, P.R.C. **Fisiologia da cana-de-açúcar**. In: ENCONTRO CANA-DE-AÇÚCAR, 1, 1991, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Rhodia, 1991. p.5-8.

CASTRO, P.R.C. , et al. Ação comparada de maturadores em dois cultivares de cana-de-açúcar. **Álcool & Açúcar**, v.14, n.73, p.36-9, 1994.

CASTRO, P.R.C. Inibidores da florescência e estimulantes da maturação da cana-de-açúcar. In: ENCONTRO CANA-DE-AÇÚCAR, 2, 1992, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Rhodia, 1992, p.87-91.

CASTRO, P.R.C. Reguladores vegetais: perspectivas de aplicação em cana-de-açúcar. **STAB**. Piracicaba. v.1, n.3, p.26-9, 1983.

CESAR, M.A.A. Cana "bis" - problema ou solução. **STAB**. Piracicaba. v.17, n.4, p.26, 1999.

CESAR, M.A.A. Estudo sobre o comportamento da cana bis, em relação às suas características agroindustriais II. **Brasil Açucareiro**, n.6, p.52-72, 1972.

GALLI, A.J.B. **Roundup como maturador da cana-de-açúcar: a melhor opção para flexibilizar o manejo de corte**. In: SEMINÁRIO ROUNDUP EFEITO

MATURADOR, 1, 1993, Guarujá. **Seminário...** Guarujá: Monsanto, 1993. p.18-23.

GHELLER, A.C.A. **Fatores que afetam o desempenho dos maturadores e reguladores de crescimento em cana-de-açúcar.** São Carlos: UFSCar, 1999. (mimeogr.).

IAIA, A.C. et al. Efeitos do florescimento no rendimento e na qualidade tecnológica da cana-de-açúcar. **Brasil Açucareiro**, v.103, n.4-6, p.18-25, 1985.

LEE, T.S.G. et al. Controle de florescimento da cana-de-açúcar através do emprego de produtos químicos. **STAB**, v.3, n.3, p.17-21, 1985.

LUCCHESI, A.A. et al. Influência do ácido 2 cloroetil fosfórico na indução de perfilhamento em cana-de-açúcar (*Saccharum spp.*) – variedade NA56-79. **Brasil Açucareiro**, p.53-60, 1979.

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

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

MIOCQUE, J. Avaliação de crescimento e de produtividade de matéria verde da cana-de-açúcar na Região de Araraquara. **STAB**, v.18, n.2, p.45-7, 1999.



MIOCQUE, J. Vantagens e inconvenientes da Cana Bis. **Boletim Informativo Copereste**, v.10, 1967.

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. **Seminário...** Guarujá: Monsanto, 1993. p.9-17.

NUNES Jr., D., MENDONÇA, J.R. Estudo sobre o cultivo de variedades de cana-de-açúcar cultivadas nos sistemas de cana de ano e ano bis. In: SEMINÁRIO DE TECNOLOGIA AGRONÔMICA, 3, 1986, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Cooperativa Central dos Produtores de Açúcar e Alcool do Estado de São Paulo, 1986. p.29-39.

NUNES Jr., D., PINTO, R.S.A. Cautela e caldo de galinha não fazem mal a ninguém. **JornalCana**, v.7, n.70, p.7, 1999.

OSGOOD, R.V. et al. Comparison of diquat and ethephon for prevention of flower initiation in sugarcane. **Plant Growth Regulator Society of America**, p.266-9, 1983.

PONTIN, J.C. Avaliação de maturadores vegetais na cana-de-açúcar. **Álcool & Açúcar**, n.77, p.16-9, 1994/95.



SALATA, J.C., FERREIRA, E.J., CASAGRANDE, A.A. Estudo da interferência do florescimento nas qualidades agroindustriais de algumas variedades comerciais de cana-de-açúcar. **Brasil Açucareiro**, v.90, n.6, p.19-24, 1982.

SERRA, G.E.; et al. O. Produção e qualidade da cana-de-açúcar com ciclo de dois anos. In: CONGRESSO NACIONAL DA STAB, 1, 1979, Maceió. **Anais...** Maceió: STAB, 1979. p.470-4.

STUPIELLO, J.P. A cana-de-açúcar como matéria-prima. In: PARANHOS, S.B. (Coord.). **Cana-de-açúcar cultivo e utilização**. Campinas: Fundação Cargill, 1987. v.2, cap.7, p.761-804.



CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM SISTEMAS DE PRODUÇÃO
AV. BRASIL, 56 - CAIXA POSTAL 31
15385-000 - ILHA SOLTEIRA - SP

