

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE CASSILÂNDIA
CURSO DE AGRONOMIA

**COMPARATIVO DE FUNGICIDAS NO PLANTIO DE
TOLETES DE CANA-DE-AÇUCAR**

Acadêmico: Tarcisio Cardoso de Moura

Orientador: Ramon Cellin Rochetti

Cassilândia-MS
Novembro de 2014

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

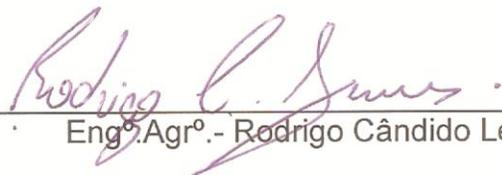
TÍTULO:

“ Comparativo de fungicidas no plantio
de tolete de cana-de-açúcar. ”

ACADÊMICO: **Tarcísio Cardoso de Moura**

ORIENTADOR (A): **Zootecnista - Ramon Cellin Rochetti**

APROVADO pela comissão examinadora em: 26 de novembro de 2014.



Eng.º Agr.º - Rodrigo Cândido Lemes



Prof. Dr. Gustavo Luís Mamoré Martins



Zootecnista – Ramon Cellin Rochetti - Orientador

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE CASSILÂNDIA
CURSO DE AGRONOMIA

**COMPARATIVO DE FUNGICIDAS NO PLANTIO DE
TOLETES DE CANA-DE-AÇUCAR**

Acadêmico: Tarcisio Cardoso de Moura
Orientador: Prof. Ramon Cellin Rochetti

“Trabalho apresentado
como parte das exigências
do Curso de Agronomia
para a obtenção do título
de Engenheiro Agrônomo”.

Cassilândia-MS
Novembro de 2014

“Pelo contrário, como servos de Deus, recomendamos-nos de todas as formas: em muita perseverança; em sofrimentos, privações e tristezas; em açoites, prisões e tumultos; em trabalhos árduos, noites sem dormir e jejuns; em pureza, conhecimento, paciência e bondade; no Espírito Santo e no amor sincero; na palavra da verdade e no poder de Deus; com as armas da justiça, quer de ataque, quer de defesa; por honra e por desonra; por difamação e por boa fama; tidos por enganadores, sendo verdadeiros; como desconhecidos, apesar de bem conhecidos; como morrendo, mas eis que vivemos; espancados, mas não mortos; entristecidos, mas sempre alegres; pobres, mas enriquecendo a muitos; nada tendo, mas possuindo tudo...”

2 Coríntios, Capítulo 6, versos 4 ao 10. Bíblia Sagrada.

Ao meu herói, meu ídolo, meu saudoso e querido pai, Sr. Manoel Cardoso de Lima (*in memoriam*), a quem sempre procurei me espelhar e na minha vida sempre foi e será sinônimo de hombridade, prudência e integridade.

Dedico

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, meu único e suficiente Salvador, que me sustentou até aqui, me dando graça e força para prosseguir com todos os meus sonhos e projetos. A minha mãe Maria José Alves Moura Lima que tem arrancado forças de onde não tem, me apoiando e me dando sempre uma palavra afetuosa quando eu mais preciso. Meu irmão Marcell Cardoso de Moura que tem sido meu amigo, meu conselheiro que também está na carreira acadêmica e sempre teremos um ao outro para manter esse laço fraterno que jamais acabará. A Usina Energética Serranópolis, pela oportunidade de trabalho desenvolvido, em especial aos seus dirigentes. Aos Professores, Dra. Ana Carolina Alves e Ramon Cellin Rochetti por me orientar neste trabalho e transmitir conhecimento, acreditando nas horas que parecia improvável. A todos amigos da faculdade, em especial Ricardo Assis (Grilo), Flavio Augusto (Madruga), Jair Ramos (Jairim), Rafael Zandonadi (Nego), Ygor Castro (Rato), João Paulo Garcia, Diogo Pezzoni, Ricardo Cagliari, Pamela Mingotti, Noemi Cristina, Caroline Woiciekowski, Fagner Rodrigues (Faguim), amigo mais chegado que irmão; e todos que nunca esquecerei das alegrias que compartilhamos e sentirei saudades. Aos companheiros de república Matheus Gomes, Thiago Dias, Claudio Jr, Conrado Garcia, Nasser Rissi, Tiago Oliveira sempre juntos como uma verdadeira família. Aos amigos que me acolheram bem e fazem parte desta conquista direta e indiretamente, Lazara Oliveira, Mariani Ferraço, Emmanuel Pereira, Murilo Peres, Alex Maciel, Jucimar Ferreira e todos que me acompanharam e torceram pelo meu sucesso.

A todos, muito obrigado!

SUMÁRIO

RESUMO	x
1 INTRODUÇÃO.....	1
2 Objetivo.....	2
3 REVISÃO DE LITERATURA	4
3.1 Importância Econômica	4
3.2 Descrição da Planta	5
3.3 Doenças Fúngicas e Tratamento de Toletes.	7
3.4 Características dos fungicidas.	8
4 MATERIAIS E MÉTODOS	13
4.1 Localização do Experimento.....	13
4.2 Delineamento Experimental.....	14
4.3 Condução do Experimento.....	15
4.4 Parâmetros Avaliados.....	16
4.4.1 Avaliação do Número Médio de Perfilho em 10m.	16
4.4.2 Índice da Área Foliar (IAF).	17
4.4.3 Altura Média dos Colmos.....	18
4.4.4 Diâmetro Médio dos Colmos.....	18
4.4.5 Avaliação de Produtividade Agrícola – TCH.....	18
4.4.6 Análise Estatística da Produtividade Agrícola - TCH.....	19
4.4.7 Avaliação Financeira da Produtividade Agrícola - TCH.....	19
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	21
5.1 Regime Pluviométrico do Período.	21
5.2 Avaliação dos perfilhos aos 30 DAA.	22
5.3 Avaliação realizada aos 90 DAA para Número Médio de Perfilhos, Diâmetro Médio dos Colmos e Índice da Área Foliar.	23
5.4 Avaliação realizada aos 150 DAA para Número Médio de Perfilhos, Diâmetro Médio dos Colmos, Índice da Área Foliar e Altura Média dos Colmos.	24
5.5 Avaliação realizada aos 180 DAA para Número Médio de Perfilhos, Diâmetro Médio dos Colmos, Índice da Área Foliar e Altura Média dos Colmos.	25
5.6 Avaliação de Produtividade Agrícola – TCH.....	29
5.7 Análise Financeira.....	29
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	32
REFERÊNCIAS.....	33

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Apresenta a classificação do volume de cana produzida no Brasil, em toneladas e percentual, por estado, região e macrorregião.	1
Tabela 2 – Especificação dos produtos utilizados no experimento.	15
Tabela 3 — Apresenta o preço bruto da cana em R\$/t, base Energética Serranópolis e Custo de Produção desta mesma unidade sucroenergética.....	20
Tabela 4 Custo dos Produtos em cada Tratamento, em função do preço dos produtos, respectivas dosagens e 6 anos de ciclo média cortes.....	21
Tabela 5 – Apresentação dos resultados da Análise Estatística dos Blocos e Tratamentos Estudados e suas respectivas médias, para Produtividade Agrícola - TCH.....	29
Tabela 6 – – Análise Econômica da Utilização de Fungicidas no Tratamento de Toletes no Primeiro Corte.....	30
Tabela 7 –. Análise Econômica da Utilização de Fungicidas no Tratamento de Toletes considerando Média de 6 Cortes.....	31

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Localização da Usina Energética Serranópolis.	13
Figura 2 – Precipitação pluviométrica na Fazenda Bonito 1-A durante o período de condução do experimento.	14
Figura 3 – Sistema de numeração de folhas no sistema estabelecido por Kuijper.	17
Figura 4 – Fluxograma para determinação da Produtividade – TCH 12 meses.	19
Figura 5 – Evolução do número médio de perfilho/10m aos 30 dias após o plantio.	22
Figura 6 – Representação fotográfica dos tratamentos aos 30 DAA.	22
Figura 7 – Evolução do número médio de perfilho/10m aos 90 DAA.	23
Figura 8 – Diâmetro Médio do Colmos aos 90 DAA.	23
Figura 9 – Índice da Área Foliar (%) aos 90 DAA.	24
Figura 10 – Avaliação realizada aos 90 DAA.	24
Figura 11 – Evolução do número médio de perfilho/10m aos 150 DAA.	25
Figura 12 – Diâmetro Médio dos Colmos (cm) aos 150 DAA.	25
Figura 13 – Índice de Área Foliar (%) aos 150 DAA.	25
Figura 14 – Altura Média dos Colmos aos 150 DAA.	25
Figura 15 – Curva representativa das contagens de colmos por metro de sulco.	26
Figura 16 – Evolução do número médio de perfilho/10m aos 180 DAA.	27
Figura 17 – Número médio de diâmetro de colmo (cm) aos 180 DAA.	27
Figura 18 – Índice da Área Foliar (%) aos 180 DAA.	27
Figura 19 – Altura Média dos Colmos aos 180 DAA.	27
Figura 20 – Avaliação realizada aos 180 dias para Número Médio dos Perfilhos/10m e Diâmetro Médio dos Colmos.	28
Figura 21 – Avaliação realizada aos 180 dias para Índice de Área Foliar.	28
Figura 22 – Avaliação realizada aos 180 dias para Altura Média dos Colmos.	28

RESUMO

As técnicas mais discutidas, nas diversas regiões produtoras de cana de açúcar do Brasil, estão aquelas relacionadas com a fase de implantação da cultura, mais precisamente, as que se referem ao plantio, principalmente no que tange capacidade de brotação dos perfilhos, ao vigor vegetativo e favorecimento do perfilhamento, pelo tratamento fitossanitário através da utilização de fungicidas protetores dos toletes, que imunizarão os rebolos da cana muda de doenças fúngicas, que comprometem a brotação inicial da cana e o perfilhamento final para formação do stand e longevidade do canavial. O objetivo do presente trabalho foi avaliar agroeconomicamente a utilização de fungicidas no tratamento de tolete de cana de açúcar. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com três tratamentos e três repetições, porém as avaliações foram realizadas nas duas linhas centrais em 5 m de extensão em cada linha avaliada. As avaliações foram: número médio de perfilhos em 10 m, diâmetro médio dos colmos, índice de área foliar (IAF), altura média dos colmos e avaliação de produtividade agrícola em tonelada de cana por hectare (TCH), foram realizadas avaliações aos 30, 90, 150, 180 DAA e TCH ao 12 meses, nas áreas amostradas das parcelas. Os resultados obtidos evidenciaram uma relativa vantagem para os parâmetros avaliados no T1 (Fluazinam + Fipronil) em relação aos tratamentos T2 (Azoxistrobina+Ciproconazol + Fipronil) e T3 (Fipronil), porém sem significância estatística, que fora aplicada apenas no parâmetro produtividade agrícola. Com base nos resultados observados, conclui-se que a utilização do fungicida, até mesmo o tratamento que foi menos expressivo melhorou a brotação inicial, vigor vegetativo, perfilhamento, diâmetro médio dos colmos, índice de área foliar e a produtividade agrícola dos colmos da área estudada.

Palavras-chave: Fungicida, tolete, perfilhamento.

1 INTRODUÇÃO

A cana-de-açúcar, prioritariamente destinada a atividade sucroenergética, ocupa atualmente uma área de aproximadamente 9 milhões de hectares, distribuídos nas mais diferentes regiões edafoclimáticas do Brasil; sendo o estado de São Paulo o maior produtor nacional de colmos de cana com 369.285.545 toneladas, representando 56,44% da produção brasileira, seguido pelo estado de Goiás que ocupa a segunda posição, com 61.788.454 toneladas, em terceiro lugar Minas Geras com 60.712.470 toneladas, o Paraná vem em quarto lugar apresentando produção de 42.011.552, Mato Grosso do Sul em quinto no ranking com 41.496.039 toneladas e o Mato Grosso em sétimo lugar, com 16.948.513 toneladas, abaixo do volume de produção do estado de Alagoas que é o sexto colocado com 21.637.869 toneladas, que se posiciona em primeira posição na sua região (MAPA, 2013). Os estados acima citados, exceto Alagoas, representam o Centro-Sul canavieiro, que juntos são responsáveis por 90,51% do total da cana produzida no Brasil, dados esses provenientes da safra 2013/2014, (MAPA, 2013), conforme (Tabela 1).

Tabela 1 – Apresenta a classificação do volume de cana produzida no Brasil, em toneladas e percentual, por estado, região e macrorregião.

Classificação	Estado	Toneladas	Percentual	Região	Macrorregião
1º	São Paulo	369.285.545	56,44%	Sudeste	Centro-Sul
2º	Goiás	61.788.454	9,44%	Centro-Oeste	Centro-Sul
3º	Minas Gerais	60.712.470	9,28%	Sudeste	Centro-Sul
4º	Paraná	42.011.552	6,42%	Sul	Centro-Sul
5º	Mato Grosso do Sul	41.496.039	6,34%	Centro-Oeste	Centro-Sul
6º	Alagoas	21.637.869	3,31%	Nordeste	Norte/Nordeste
7º	Mato Grosso	16.948.513	2,59%	Centro-	Centro-Sul

				Oeste
8º	Outros Estados	40.449.539	6,18%	Demais Regiões
--/--	Todos Estados	654.329.981	100,00%	BRASIL

Fonte: Adaptado de Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2013).

Tendo-se em vista a importância econômica desta cultura para a economia brasileira, é imprescindível a utilização e desenvolvimento de tecnologias para serem aplicadas no setor sucro-alcooleiro, no intuito de torna-lo mais competitivo frente as exigências de mercado, através da redução nos custos de produção e aumento de produtividade, objetivando um maior retorno econômico desta atividade agrícola.

A cana-de-açúcar é propagada vegetativamente, portanto o conhecimento do processo de brotação e perfilhamento, bem como os fenômenos que interferem nos mesmos, são de grande importância para o sucesso da cultura, visto que o canavial deve ser explorado por um período médio de cinco anos. Um canavial implantado sem os conhecimentos básicos de plantio, poderá ter reduzido a sua longevidade determinando como consequência a elevação dos custos de produção (QUINTELA et al., 1997).

Dentre as técnicas mais discutidas, nas diversas regiões produtoras do Brasil, estão aquelas relacionadas com a fase de implantação da cultura, correspondentes as práticas de cultivo, mais precisamente, as que se referem ao plantio, a capacidade de brotação dos perfilhos, o vigor vegetativo e favorecimento do perfilhamento podem ser influenciados positivamente, pelo tratamento fitossanitário através utilização de produtos químicos denominados de fungicidas protetores dos toletes, que imunizando esses propágulos vegetativos da cana de açúcar de doenças fúngicas, que comprometem a brotação inicial da cana e o perfilhamento final para formação do stand de plantas por metro de área cultivada reduzindo sobre maneira a produtividade e longevidade do canavial refletindo diretamente nos ganhos econômicos do ciclo produtivo da lavoura canavieira.

2 OBJETIVO

O objetivo do presente trabalho foi avaliar agroecônomicamente a utilização de fungicidas, no tratamento de tolete de cana de açúcar.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Importância Econômica

O cultivo de cana-de-açúcar (*Saccharum spp.*) representa para América Latina e o Caribe a terceira fonte de divisas, perdendo apenas para o petróleo e o café. Dispõem de 8 milhões de hectares plantados, produzindo cerca de 60% de todo açúcar de cana do mundo e sendo responsáveis por 2,5 milhões de empregos diretos (MELLO et al., 1996). O Brasil responde por mais da metade dessa área plantada e por aproximadamente um terço das unidades açucareiras e alcooleiras em funcionamento na América Latina e no Caribe (MELLO et al., 1996).

Segundo CARVALHO (1999), a cultura da cana-de-açúcar é uma importante atividade econômica no Brasil, constituindo-se numa de suas principais fontes de renda. A agro-indústria canavieira, movimenta em sua cadeia total R\$ 12 bilhões por ano (R\$ 2,95 bilhões arrecadados em impostos), com geração de 1 milhão de empregos diretos (3 a 5 milhões indiretos), apresentando-se atualmente como a mais competitiva, devido possuir o menor custo de produção mundial, sendo a pioneira em tecnologia de produção e uso dos derivados da cana. Somente no estado de São Paulo, a cadeia responde por 40% do emprego rural e 35% da renda agrícola, possuindo também expressiva importância para a economia do Nordeste brasileiro, principalmente para os estados de Alagoas e Pernambuco.

A cana-de-açúcar é uma cultura que se destina a fornecer matéria-prima para algumas indústrias de produtos alimentícios (açúcar, rapadura, aguardente, etc.), para indústria de produtos farmacêutico e industrial (álcool) e a ser consumida “innatura”, como ração para animais; além de uma série de outros produtos que podem ser produzidos a partir do seu beneficiamento (PASSOS et al., 1981).

A importância econômica da cana-de-açúcar é grande, visto que ela produz diversos alimentos para o homem e para os animais, isto sem falar, no caso brasileiro de álcool combustível para a indústria automobilística (GUIA RURAL, 1986).

A cultura da cana-de-açúcar é de grande versatilidade, sendo utilizada desde a forma mais simples como ração animal, até a mais nobre como o açúcar. Na cana nada se perde: do caldo obtêm-se o açúcar, a cachaça, o álcool, a rapadura e outros; do bagaço, o papel, a ração, o adubo ou o combustível; das folhas a cobertura morta ou ração animal. Assim, a agroindústria da cana-de-açúcar, direciona-se a integrar os sistemas de produção alimentar, não alimentar e energético, envolvendo atividades agrícolas e industriais, e ainda atua com vantagens comparativas em relação às outras matérias-primas, pelo fato de ser intensiva em mão-de-obra e o Brasil ter os menores custos de produção do mundo (VASCONCELOS, 2002).

A cultura da cana-de-açúcar apresenta grande importância no agronegócio brasileiro, representando a indústria sucroalcooleira cerca de 2% das exportações nacionais, além de reunir 6% dos empregos agroindustriais brasileiros e contribuir de maneira efetiva para o crescimento do mercado interno em inovações tecnológicas e logística do setor (BOLOGNA-CAMPBELL, 2007; UNICA, 2008).

O Brasil também ocupa liderança nas exportações e compartilha, com os Estados Unidos (EUA), a posição de maior produtor mundial. Na prática, os dois países são responsáveis por 70% de toda a fabricação desse combustível no mundo. A cana-de-açúcar sempre teve um papel importante na economia brasileira, desde o período dos engenhos coloniais. Não é de hoje que especialistas vêm buscando maneiras de aprimorar o cultivo da planta, tornando-a mais produtiva e resistente, entre outras vantagens agrônômicas (CIB, 2009).

3.2 Descrição da Planta

A cana-de-açúcar é uma gramínea que se propaga vegetativamente por meio de toletes. Estes contêm três a cinco gemas e, uma vez colocada no sulco de plantio, sofrem indução para brotação das gemas e para formação do sistema radicular. Uma boa germinação depende do bom preparo do solo, da idade, sanidade e estado nutricional do tolete das condições de temperatura e umidade do solo. O primeiro colmo que se forma é denominado primário, as gemas deste

colmo em sua base dão origem a colmos secundários e estes produzem os colmos terciários. Assim, a partir de uma gema forma-se uma touceira com um número variável de colmos, essa característica recebe o nome de perfilhamento, que é influenciado por diversos fatores: variedade, luminosidade, nutrientes, preparo do solo, espaçamento, pragas e moléstias (PLANALSUCAR, 1986).

Como a grande maioria das gramíneas, a cana-de-açúcar se desenvolve formando touceira. Esta é constituída por uma parte aérea e outra subterrânea, que é formado pelas raízes e rizomas. As raízes são do tipo fasciculado e podem atingir até 4 metros de profundidade. Os rizomas se assemelham a colmos subterrâneos, com entrenós e gemas, sendo, porém, os entrenós bastante curtos. A brotação das gemas dos rizomas vai constituir novos colmos, dando formação a touceira, sendo eles responsáveis pela formação de uma nova touceira, após o corte dos colmos. O colmo é geralmente cilíndrico, colorido e formado por duas partes, nó e entrenó, seu diâmetro varia de acordo com a variedade e a fertilidade do solo. No nó encontramos a cicatriz foliar, a gema, zona radicular e o anel de crescimento. As folhas são de cor verde e estão localizadas no colmo, uma para cada entrenó. A bainha é que sustenta e fixa a folha no colmo, envolvendo-a. A inflorescência é uma panícula aberta, em forma de pirâmide ou cilíndrica, seu eixo é denominado de raquis. A flor é hermafrodita e o ovário tem forma ovalada, dentro do ovário ha um só óvulo. O órgão masculino é constituído por três estames formados por filamentos brancos e finos. O pólen são esféricos, quando férteis, e prismáticos, quando inférteis. O fruto é uma cariopse, de forma elíptica e alongada (PASSOS, et al.,1981).

De acordo com PRATA (1983), quando as estacas ou rebolos da cana são plantados, em boas condições de temperatura e umidade, as gemas passam a se desenvolver. Da zona rizogênica da estaca despontam as raízes finas e amareladas, comumente de curta duração, que são chamadas de provisórias. No início da brotação das gemas, isto é, no período entre o plantio e a formação das raízes originadas dos perfilhos, a absorção de água e nutrientes fica na dependência das raízes provisórias que são substituídas gradativamente pelas raízes definitivas, oriundas dos primórdios rizogênicos dos perfilhos. Estas são

espessas, tenras, esbranquiçadas, menos ramificadas e fibrosas do que as formadas na estaca, tendo ainda uma coifa bem forte, de modo que facilita a melhor penetração no solo.

A cana-de-açúcar, é na prática propagada com auxílio das estacas ou toletes contendo uma ou mais gemas, as quais são retiradas dos colmos. A germinação consiste no desenvolvimento de órgãos que estão presentes no tolete. A gema é definida por Dillewijn como um caule em miniatura que possui um ponto de crescimento e os primórdios de folhas e raízes; dá formação à nova parte aérea. Além disso a estaca possui na sua faixa radicular os primórdios para as raízes; estes se desenvolvem em raízes que funcionam como tais, até que a planta tenha produzido um sistema radicular próprio (MALAVOLTA et al., 1964).

3.3 Doenças Fúngicas e Tratamento de Toletes.

O fungo *Thielaviopsis paradoxa* causa a podridão-abacaxi ocorre em praticamente todas as regiões onde a cana-de-açúcar é cultivada. Sua importância varia de acordo com as condições de solo, temperatura e velocidade de germinação dos toletes. No Brasil é particularmente importante onde ocorrem irregularidades climáticas, como na região Nordeste. Na região Sul e Sudeste é particularmente importante quando se cultiva a cana em períodos secos e frios. Sob estas condições, a demora da brotação causa o ataque do patógeno e falhas no plantio, obrigando o replantio e acarretando na elevação do custo de reforma do canavial O fungo penetra na planta por cortes ou ferimentos, sendo incapaz de entrar por aberturas naturais da planta. Como o plantio se dá por toletes, são oferecidas as condições próprias para a entrada do fungo(TOKESHI, 1997).

A sintomatologia típica dessa doença é a fermentação dos toletes, que exalam um odor agradável e característico de essência de abacaxi em mistura com ácido acético. Nos toletes observa-se tecidos encharcados que se iniciam nos cortes e ferimentos e se aprofundam rapidamente. À medida que a podridão avança, os tecidos tomam a cor avermelhada e vão escurecendo até ficar negra. Estes toletes

atacados pelo fungo têm seu crescimento retardado e inibido, podendo provocar sua morte antes mesmo de emergirem do solo (TOKESHI, 1997).

Esta doença preocupa pesquisadores e produtores, quando a cana-de-açúcar é plantada nos períodos mais secos do ano, devido ao crescimento, que é mais lento em temperaturas abaixo de 25 °C, e até nulo, abaixo de 19 °C (ALFONSI et al., 1987; CASAGRANDE, 1991).

Nas regiões Sudeste e Centro-Oeste do Brasil, entre os meses de abril e setembro, as plantas ficam mais suscetíveis à incidência de pragas e doenças devido às condições desfavoráveis do clima e solo. No mundo, são estimadas perdas de produção e produtividade entre 10 e 25% em função da incidência de doenças, com prejuízos de milhões de dólares, sem considerar, as perdas industriais no processamento dos colmos para a produção de açúcar e álcool (MOHANRAJ et al., 2002).

Quando as condições para a brotação das gemas são ótimas, mesmo com o fungo presente o solo, não há danos, porque a brotação ocorre rapidamente, e assim que as gemas emergem e iniciam seu desenvolvimento, tornam-se resistentes ao ataque do patógeno e praticamente paralisam a destruição do tolete mãe. O controle dessa enfermidade passa primeiramente pelo estímulo da brotação rápida das gemas, pois qualquer retardamento nesse processo estaria beneficiando o patógeno. A escolha da época de plantio é importante, uma vez que o plantio sendo efetuado no verão com temperatura do solo acima de 20 °C e umidade adequada, inibe o aparecimento da doença (TOKESHI, 1980).

3.4 Características dos fungicidas.

Fungicidas, do latim, *fungus* = fungo + *caedo*= matar, são, por definição, substâncias químicas que matam fungos. No entanto uma substância química para ser fungicida não necessariamente deve matar o fungo, pois pode possuir ação fungistática ao paralisar temporariamente o desenvolvimento do fungo e/ou anti-esporulante, impedindo a formação de esporos. Portanto, de modo amplo, os fungicidas são substâncias químicas, de origem natural ou sintética que, aplicadas

às plantas, protegem-nas da penetração e/ou do posterior desenvolvimento de fungos patogênicos em seus tecidos ao atrasar, inibir ou matar fungos. Apesar da especificidade, a definição, com o tempo, se tornou mais abrangente, e atualmente são empregados no controle de doenças de plantas, causadas por fungos, bactérias e algas (Bergamin *et al*, 1995; Zambolim *et al*, 2008).

De acordo com Fortunato, 2010, considera-se também como fungicidas algumas substâncias químicas que controlam doenças causadas por fungos, sem agirem diretamente sobre o agente causal. Servem de exemplos os princípios ativos que aplicados às plantas ativam o sistema de defesa tais como o acibenzolar metílico e o fosetil alumínio. Estas substâncias químicas não apresentam ação fungicida "in vitro" mas apenas "in vivo" por agirem como ativadores dos mecanismos de defesa das plantas.

Apesar de haver relatos de uso de substâncias fungicidas desde a antiguidade, tais compostos ganharam maior destaque quando Alexis Millardet, em 1882, desenvolveu a calda Bordalesa para controlar o míldio-da-videira. Devido à rapidez da obtenção de resultados, à fácil aplicação, dentre outras características, fungicidas são largamente utilizados em diversas culturas em todo o mundo. (Zambolim & Jesus Jr., 2008; Agrios, 2005). Os fungicidas são frequentemente uma parte vital da gestão de doenças, proporcionando o controle de muitas doenças de forma satisfatória, quando as práticas culturais, muitas vezes não proporcionam um controle adequado da doença, cultivares resistentes não estão disponíveis ou não são aceitas no mercado, e determinadas culturas de alto valor têm uma tolerância muito baixa para os sintomas da doença.

Características desejáveis de um fungicida (Zambolim & Jesus Jr., 2008): Letalidade ao patógeno: o fungicida deve ser específico e letal em baixas concentrações); Inocuidade: não deve ser tóxico ao homem, a animais, plantas, microrganismos benéficos e ao meio ambiente; Aderência: manter-se sobre o tecido vegetal; Tenacidade: ser resistente às intempéries; Redistribuição: ser efetivo mesmo em regiões onde ele não foi depositado; Compatibilidade: para permitir a aplicação do fungicida com outra substância sem acarretar em qualquer problema; Estabilidade: permanecer ativo por longo tempo; Fitotoxidez: não ser

tóxico à cultura e, levar em consideração a dose recomendada; Equipamentos: não apresentar corrosão dos equipamentos utilizados para preparo e aplicação; Microrganismos benéficos: não afetar os microrganismos benéficos ou antagonistas existentes no meio ambiente; Facilidade de preparo e aplicação: sem ocorrência de precipitação e sedimentação, nem atividade corrosiva nos equipamentos de aplicação. Além dessas características, outros fatores devem ser considerados para empregar um fungicida, tais como: Intervalo e número de aplicações: variável de acordo com o período de incubação do patógeno; Dose dos fungicidas: deve-se utilizar o recomendado pelo fabricante. Doses inadequadas podem causar fitotoxidez, selecionar indivíduos resistentes, dentre outros inconvenientes); DL_{50} : relacionada à classe toxicológica, a DL_{50} de um fungicida deve ser a maior para ser o menos tóxico possível a homens e animais; Intervalo de segurança: tempo em dias entre a última aplicação e a colheita que deve ser respeitado para haver decomposição do fungicida, com resíduos aceitáveis ao homem e ao meio ambiente; Severidade e incidência: a quantificação de doenças no campo deve ser feita para manejar a doença visando sua manutenção abaixo do nível de dano econômico; Condições do meio ambiente: tipo de solo, umidade, temperatura, dentre outros fatores, podem influenciar tanto na escolha quanto no método de aplicação do fungicida; Maquinário e equipamentos: o fungicida deve, de preferência, poder ser aplicado utilizando as máquinas e equipamentos existentes na propriedade. Embora essas características sejam desejáveis, é muito difícil encontrar uma substância que atenda a todas elas, sendo necessário procurar por um fungicida que atenda da melhor forma possível tais características.

Quando se utilizam os fungicidas em um programa de manejo de doenças, é muito importante o conhecimento do mecanismo de ação das moléculas utilizadas, visando evitar erros que podem comprometer sua vida útil e, em alguns casos, gerar situações de difícil resolução. O conhecimento dos mecanismos de ação de fungicidas promove a otimização de uso destes compostos, reduzindo os riscos provocados tanto no homem quanto no meio ambiente. Os fungicidas são classificados de diversas maneiras, podendo ser estas, baseadas no modo de

ação do produto, natureza química, indutores de resistência etc. Com base no modo de ação, os fungicidas são classificados em protetores ou de contato, sistêmicos e mesostêmicos. Os fungicidas protetores ou de contato não penetram nos tecidos da planta e formam uma espécie de “camada” nas partes tratadas. Os fungicidas sistêmicos e mesostêmicos são absorvidos pela planta e translocados. Se a translocação ocorre de um órgão para outro, via tecido vascular, então diz-se que o produto é sistêmico. Caso o produto seja absorvido pelas folhas mas é translocado apenas translaminarmente, o fungicida é denominado mesostêmicos ou "sistêmicos localizados". Estes produtos possuem alta afinidade com a superfície foliar da planta e formam uma barreira química devido a forte penetração e aderência nas camadas de cera da cutícula (Fischer & Herman, 1998; Reis *et al.* 2001; Zambolim, 2008).

Quando classificados quanto aos efeitos, os fungicidas são considerados como protetor, curativo e/ou erradicante. O efeito protetor ou residual refere-se à proteção da planta conferida pela aplicação do produto antes da deposição do patógeno. O efeito curativo é aquele onde ocorre atenuação dos sintomas ou reparação dos danos provocados pelo patógeno, sendo uma ação dirigida contra o patógeno, após o estabelecimento de seu contato efetivo com o hospedeiro. O efeito erradicante é a atuação direta sobre o patógeno, na sua fonte de inóculo (KIMATI, 1995).

O grupo das Piridinaminas tem como fungicida representante o Fluazinam, o qual apresenta ação protetora, com pouca atividade curativa e sistêmica, mas com um bom efeito residual e baixa propensão a ser lavado pela chuva. O modo de ação desse produto segue a seguinte rota, Interrupção da fosforilação oxidativa: No processo da fosforilação oxidativa, a energia gerada pela cadeia mitocondrial transportadora de elétrons conserva-se na forma de ATP. Este é responsável, em organismos aeróbios, pela produção da maioria do ATP sintetizado. O processo de síntese de ATP a partir de ADP e Pi é catalisado pela ATP-sintase (Complexo V), também conhecido como ATP sintase F1Fo. Os desacopladores da fosforilação oxidativa são substâncias presentes na membrana mitocondrial interna (MMI) que dissipam os gradientes de prótons ao trazerem

novamente os prótons do espaço intermembrana para a matriz mitocondrial, contornando a ATP-sintase. Aumentam a permeabilidade dos H⁺ e são capazes de dissociar a fosforilação oxidativa do transporte de elétrons. (Rodrigues, 2006).

Conforme MAPA, 1999, o fungicida Azoxistrobina + Ciproconazol pertencem aos grupos químicos Estrobilurina e Triazol, ou seja, o Azoxistrobina pertence ao grupo químico Estrobilurina e o Ciproconazol ao Triazol. Estes ingredientes ativos apresentam dois diferentes modos de ação, o primeiro pertencente ao grupo dos QoI e o segundo pertencente ao grupo dos IBEs. Esta combinação de diferentes ativos faz parte de uma estratégia de manejo de resistência. Qualquer agente de controle de doenças pode ficar menos efetivo ao longo do tempo devido ao desenvolvimento de resistência. O Comitê Brasileiro de Ação a Resistência a Fungicidas (FRAC-BR) recomenda as seguintes estratégias de manejo de resistência visando prolongar a vida útil dos fungicidas:

- Utilizar fungicidas com diferentes modos de ação
- Usar doses e intervalos de aplicação de fungicidas como recomendados
- Incluir métodos de controle alternativos de Manejo Integrado de Doenças.
- Consultar um Engenheiro Agrônomo para orientações .
- Empregar sementes saudáveis com variedades resistentes, rotação de cultura, época adequada de semeadura e manejo de irrigação.

Fungicidas devem ser aplicados nas dosagens recomendadas, diluído em água para as culturas registradas. A aplicação terrestre deve ter um volume de aplicação de 100 a 200 litros água/ha para as culturas do algodão, cana-de-açúcar, da cevada, do milho, da soja, do girassol e do trigo e 400 litros água/ha para a cultura do café. Nas culturas do algodão, da cana de açúcar, da cevada, do milho, da soja e do trigo, utilizar pulverizador tratorizado de barra, equipado com bicos apropriados para a aplicação de fungicidas, produzindo um diâmetro de gotas de 50 a 200 µm, uma densidade de 50 a 70 gotas por cm², e uma pressão de 40 a 60 libras. Para a cultura da cana-da-açúcar, utilizar volume de calda de 100 L/ha. Utilizar pulverizadores acoplados às plantadoras mecanizadas ou máquinas específicas para fechamento do sulco (tampador), imediatamente antes do fechamento (MAPA, 1999).

O consumo de fungicidas está ligado as principais produções agrícola, a tecnologia de defensivos melhoram a economicidade e a produção . Segundo a ONU para a Agricultura e Alimentação (FAO, 2005), a área plantada mundial passou de 1,3 bilhão de hectares, em 1980, para 1,4 bilhão de hectares em 2002, com produção de aproximadamente 5,5 bilhões de toneladas de alimentos. Segundo a FAO, 2005, os principais consumidores mundiais de fungicidas são os maiores exportadores de produtos agrícolas.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Localização do Experimento

O experimento foi conduzido em condições de campo, no período de 10/03/2013 a 23/04/2014, sendo plantado em 22/04/2013, compreendendo 12 meses de observação e avaliação na Fazenda Bonito 1-A, talhão 14, pertencente a Usina Energética Serranópolis LTDA. Situada no município de Serranópolis, Goiás, entre as latitudes, 18° 23' 37" S, e longitude 52° 04' 14" O, elevação de 660m acima do nível do mar.

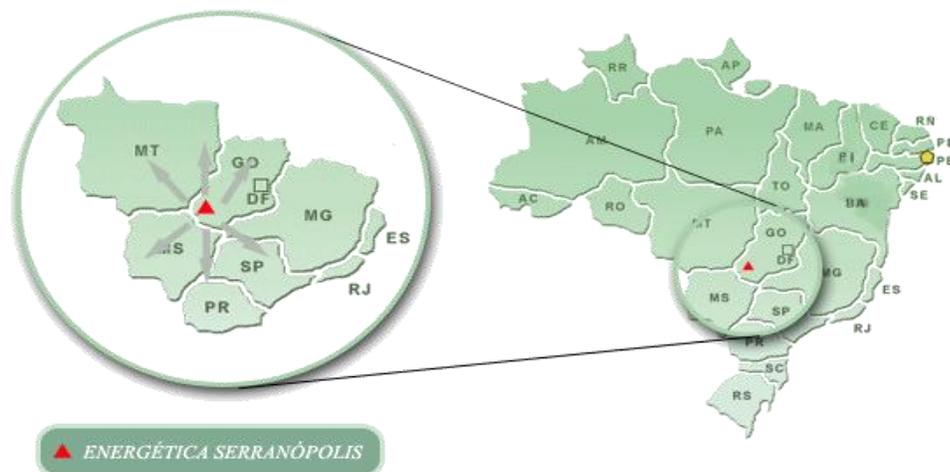


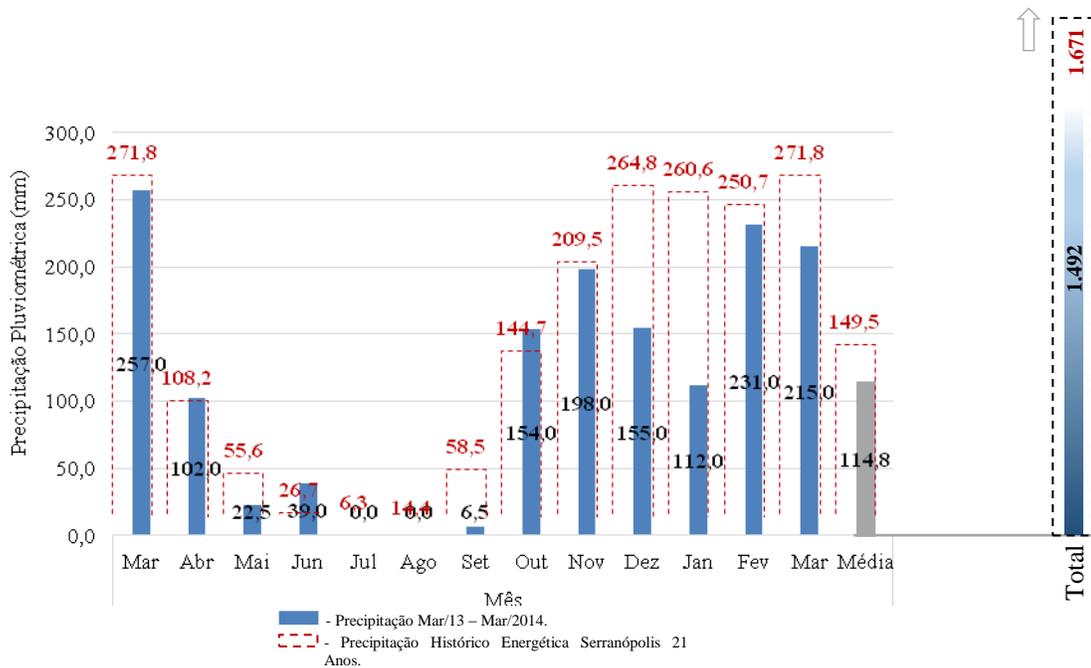
Figura 1 – Localização da Usina Energética Serranópolis.

O cultivo foi realizado em Neossolo Quartizarênico Órtico Àlico textura arenosa (RQoa4.1), de acordo com o trabalho de carta de solos e ambientes de

produção do CTC 2010, (Centro de Tecnologia Canavieira), realizado na referida fazenda.

A variedade plantada foi a RB-92-579, de ciclo de maturação média/tardia.

Figura 2 - Precipitação pluviométrica na Fazenda Bonito 1-A durante o período de condução do experimento.



Fonte: Departamento Agrícola da Usina Energética Serranópolis, Serranópolis/GO, 2014.

A precipitação pluviométrica ocorrida durante a condução do experimento, mar/2013 à mar/2014, de acordo com a figura 2, foi de 1.492 mm no total do período, dando uma média mensal de 114,8 mm/mês, ficando abaixo do acumulado que foi de 1.671 mm anual e mensal de 149,5 mm/mês.

4.2 Delineamento Experimental

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com tres tratamentos e tres repetições totalizando nove parcelas, sendo parcelas de seis linhas, espaçamento de 1,5m de entre linhas e 8 m de comprimento cada linha, totalizando 72m²/parcela, porém as avaliações foram realizadas nas duas linhas centrais em 5m de extensão em cada linha avaliada, deixando-se uma bordadura de 1,5m a cada lado das parcelas.

Tabela 2 – Especificação dos produtos utilizados no experimento.

TRATAMENTO	PRODUTO	ESPECIFICAÇÃO
T1	Fluazinam 500g/l (Fenilpiridinilamina) + (Fipronil 800g/kg)*	2,0 l/ha + 0,2 Kg/ha
T2	Azoxistrobina 200g/l (Estrobilurina) + Ciproconazol 80g/l (Triazol) + (Fipronil 800g/kg) *	0,5 l/ha + 0,2 Kg/ha
T3	Testemunha Padrão (Fipronil 800g/kg) *	0,2 Kg/ha

(*) – Grupo Químico Pirazol.

4.3 Condução do Experimento

O preparo do solo da área experimental foi realizado de forma convencional, uma subsolagem e duas gradagens, sendo uma gradagem realizada com grade intermediária e outra com grade niveladora. De forma a proporcionar o adequado destorroamento e nivelamento do terreno. A sulcação foi feita de forma mecânica com uso de trator agrícola, acoplado com sulcadores ajustados ao espaçamento de 1,5m, e profundidade de aproximadamente 30 cm. A colheita da muda foi feita de forma mecanizada por colhedora auto-motriz, e a distribuição da cana muda realizada mecanicamente com o uso de distribuidora de cana onde a quantidade de gemas por metro foi de 18 a 20.

No plantio mecanizado, a cana é colhida e picada em toletes que são transportados diretamente para a caçamba da plantadora mecanicamente. Após conduzidos por um elevador, por onde deslizam direto para o sulco de plantio que foram abertos simultaneamente a colheita de mudas e a deposição dos toletes, sendo cobertos em seguida. Assim, somente há possibilidade de tratar os toletes contra prováveis incidências de patógenos ou pragas potenciais da área, durante esta operação. As máquinas para plantio mecanizado possibilitam a instalação de acessórios para tratar os toletes, por meio de pulverizações de produtos

fitossanitários conjugado ao plantio mecanizado proporcionando a recuperação da produtividade na cultura na maior dose utilizada para o controle da podridão-abacaxi, no momento do plantio, visando a atingir apenas o alvo e evitando o excesso de produtos no ambiente.

A adubação de plantio foi feita junta a sulcação, a formulação utilizada foi a 06-30-24 (6% de Nitrogênio, 30% de Fósforo e 24% de Potássio) na dosagem de 600 kg/ha. Logo após a distribuição das mudas foi realizada a cobertura dos toletes com o uso de cobridor tracionado por trator agrícola, na ocasião da cobertura foi feita a aplicação de 0,20 kg/ha de Fipronil, (inseticida-cupinicida) em todos os tratamentos.

O controle de plantas invasoras foi feito de forma química com uso de herbicidas específicos para a cultura da cana-de-açúcar. Foram realizadas duas aplicações, sendo uma 1ª pré-emergente cinco dias após a cobertura dos rebolos, foram utilizados três produtos: METRIBUZIM 2,0 l/ha, HEXAZINONA 0,6 l/ha e 2,4-D 0,5 l/ha. E uma segunda aplicação de herbicida 2ª pré-emergente, na ocasião da operação de quebra-lombo, 60 dias após a 1ª pré-emergente, utilizando-se o herbicida TEBUTIURON, na dosagem de 1,2 l/ha.

4.4 Parâmetros Avaliados

4.4.1 Avaliação do Número Médio de Perfilho em 10m.

As avaliações foram realizadas in loco aos 30, 90, 150 e 180 DAA, nas áreas amostradas das parcelas. A contagem foi feita em 10 metros lineares centrais da cada parcela, sendo cinco metros em cada linha de cana. Na contagem foi considerado brotações primária e secundária.

4.4.2 Índice da Área Foliar (IAF).

As avaliações para o índice de área foliar foram efetuadas aos 90, 150 e 180 DAA com finalidade de verificar o desenvolvimento da parte aérea das plantas em função de cada tratamento. As amostragens foram realizadas em 10 metros lineares centrais da cada parcela, sendo cinco metros em cada linha de cana para a quantificação do índice de área foliar. Segundo HERMAN, 1997; CÂMARA, 1999, $AF = C \times L \times N \times 0,75$. Onde: C é comprimento da folha +3, L é a largura da folha, N é o número de folhas abertas com pelo menos 20% de área verde, e 0,75 é o fator de correção para a área foliar.

O índice de área foliar (IAF), foi determinado pela razão entre a área foliar (AF) em M², média de 12 plantas X o nº de plantas por ha, e a área do solo (AS) correspondente (10.000M²).

$$IAF = \frac{AF}{AS}$$

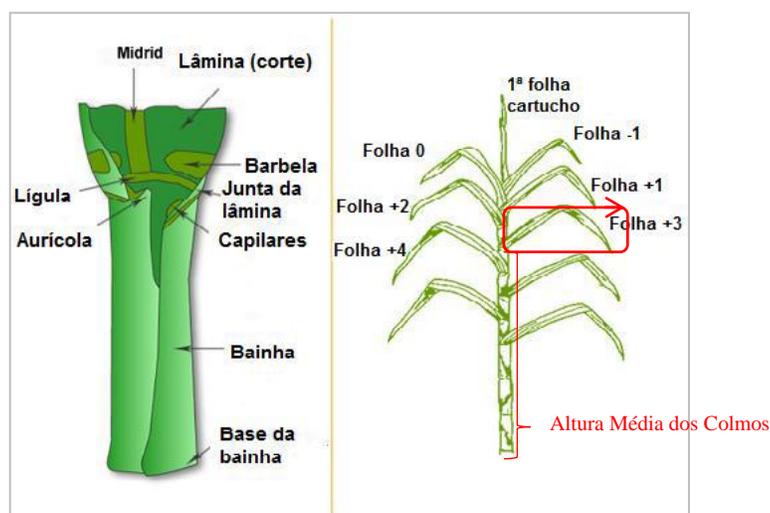


Figura 3. Sistema de numeração de folhas no sistema estabelecido por Kuijper.

Fonte: Casagrande (1991)

4.4.3 Altura Média dos Colmos

As avaliações de altura dos colmos foram efetuadas aos 150 e 180 DAA, com a finalidade de avaliar o crescimento dos colmos. Foi medido o comprimento dos colmos com o auxílio de uma trena graduada até cinco metros, a medição foi feita desde o colo da planta até a primeira aurícula visível folha +1. As amostragens foram realizadas em 10 metros lineares centrais de cada parcela, sendo cinco metros em cada linha de cana para a quantificação da altura dos colmos

4.4.4 Diâmetro Médio dos Colmos.

A avaliação do diâmetro médio dos colmos foi efetuada aos 90, 150 e 180 DAA, no terço médio do colmo, região mediana do colmo, onde utilizou-se um paquímetro para efetuar as medições. Também realizadas nas duas linhas centrais 5 m de cada lado, correspondente a 10 metros de avaliação.

4.4.5 Avaliação de Produtividade Agrícola – TCH.

A colheita da cana na área experimental foi realizada no dia 22/04/2014, na ocasião todas as parcelas foram colhidas de forma manual sem o uso de queima, o desponte foi realizado da mesma forma que se procede em colheita de área comercial da unidade. Os colmos de todas as parcelas foram pesados individualmente com o auxílio de uma célula de carga e de uma carregadeira de cana. Após a pesagem todos os dados foram tabulados conforme fluxograma a seguir:

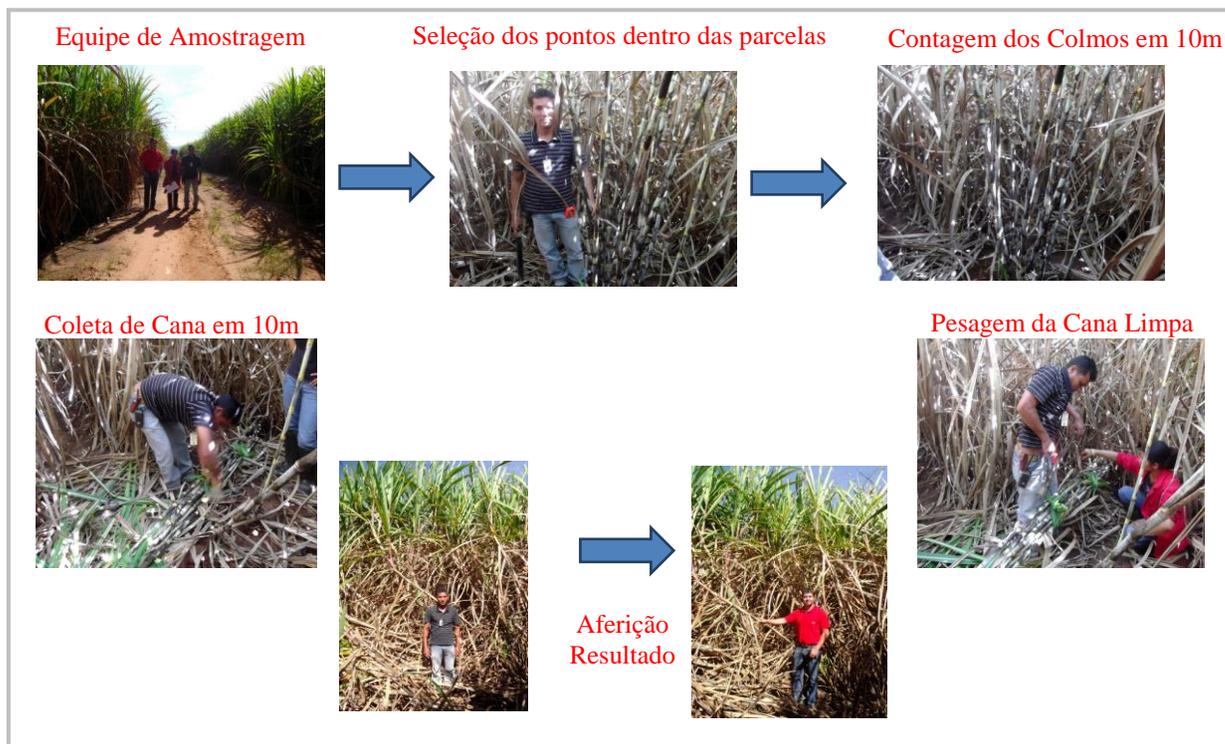


Figura 4 – Fluxograma para determinação da Produtividade – TCH 12 meses. Serranópolis/GO, 2014.

4.4.6 Análise Estatística da Produtividade Agrícola por tonelada de cana por hectare (TCH).

A análise estatística foi determinada baseado nos resultados encontrados no levantamento dos dados que foram mensurados na produtividade agrícola – TCH; no qual aplicou-se o teste de TUKEY com 1% e 5% de probabilidade.

4.4.7 Avaliação Financeira da Produtividade Agrícola - TCH.

A tabela 4 apresenta a metodologia para a avaliação financeira que será efetuada entre os tratamentos em estudo, na qual considerou-se como base para efeito de custo, do tratamento padrão T3; o custo de produção de cana da Energética Serranópolis do ano safra 2013/2014, anexo 3 e 4, já para os tratamentos fungicidas T1 e T2 adicionou ao custo padrão da empresa o valor em reais dos respectivos produtos utilizados, ponderados pelas suas dosagens

recomendadas em (l/ha), TCH histórico da Unidade – 73,64 t/ha, anexo 3; anos considerados de ciclo produtivo – 6 anos, tabela 4. Por meio dessas variáveis definiu-se o Custo de Produção da Cana para cada tratamento T1 e T2, bem como para o tratamento Padrão T3, chegando aos seguintes valores de custos de produção, em R\$/t: T1 = 58,28; T2 = 58,02 e T3 = 57,89 respectivamente.

Quanto a definição do Preço Bruto da Cana – R\$/t – considerou-se o ATR médio da unidade estudada, Ano safra 2013/2014, que fora de 146,9 Kg ATR/t cana, ponderada pelo preço médio do Kg de ATR na safra (R\$ 0,4494/kg ATR), sendo este valor da ATR definido conforme CONSECANA, ou seja, o preço médio referente ao mês de dezembro/2013, anexo 2, chegando ao preço bruto da cana de R\$ 66,02/tonelada.

Tabela 3 – Apresenta o preço bruto da cana em R\$/t, base Energética Serranópolis e Custo de Produção desta mesma unidade sucroenergética.

Tratamentos		Preço Bruto Cana (R\$/t)	Custo Produção Cana (R\$/t)
T1 -	Fluazinam + Fipronil	66,02	58,28
T2 -	Azoxistrobina+ Ciproconazol+Fipronil	66,02	58,02
T3 -	Fipronil Padrão	66,02	57,89

Tabela 4 – Custo dos Produtos em cada Tratamento, em função do preço dos produtos, respectivas dosagens e 6 anos de ciclo média-cortes.

Tratamentos – Técnico	Nome Comercial	Preço Unidade (R\$/ℓ ou kg)	Dosagem ℓ ou g/ha	Custo R\$/ha	TCH	R\$/t ÷ 6 Cortes
T1- Fluazinam+ Fipronil	Frowncide	85,00	2,0	170,00	73,64	0,38
	Azoxistrobina+					
T2- Ciproconazol+ Fipronil	Priori Xtra	118,00	0,5	59,00	73,64	0,13
T3- Fipronil Padrão	Regent	460,00	0,2	92,00	73,64	0,21

Por fim, encontra-se o retorno econômico da cana na Esteira, em R\$/t, através da subtração do preço bruto da cana menos o custo de produção de cada tratamento, que correlacionado com os TCH de cada tratamento, isto é, pegando o produto do TCH pelo preço líquido encontra-se o retorno econômico dos tratamentos em análise, conforme tabelas 3 e 4.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 Regime Pluviométrico do Período.

Os valores apresentados na Figura 2, evidenciou regime de chuva 12% menor em relação a média histórica, podemos afirmar que essa redução pluviométrica não tenha interferido nos resultados obtidos dos parâmetros avaliados, pois durante o período de condução do experimento, aplicou-se 03 lâminas de água residuais da indústria, na média de 40 mm, num turno de rega de 30 dias uma da outra, como também podemos entender que caso este déficit hídrico viesse a interferir, seria em todos os tratamentos, dada a igualdade de condições em que os mesmos foram instalados.

5.2 Avaliação dos perfilhos aos 30 DAA.

Os resultados encontrados nas avaliações aos 30 dias, Figura 5 e 6, evidenciou superioridade no número de perfilhos por metro, nos 10 metros avaliados para o T1 (Fluazinam + Fipronil), coisa que não aconteceu com tamanha expressão no T2 (Azoxistrobina+Ciproconazol + Fipronil) demonstrando pouca evolução quando comparado com o T1, assim como no T3 (Fipronil) padrão usual da usina, isso pode ser explicado pelo fato de ter-se pouco tempo de avaliação após tratamento para que os ingredientes ativos do T2 possa se destacar em relação ao T3, podendo ser entendido que a reação das substâncias químicas do T2 seja mais lenta, que o T1, portanto não evidenciando resposta aos 30 dias com relação ao T1 e se mostrando similar ao T3. Esse resultado pode ser observado nas fotografias que se seguem, onde visualiza-se na foto a esquerda no T1, excelente desenvolvimento inicial dos perfilhos, contrariada pela foto superior direita no T2 e inferior direita no T3, que se assemelharam visualmente confirmando a pouca evolução da brotação e perfilhamento aos 30 dias para os T2 e T3.

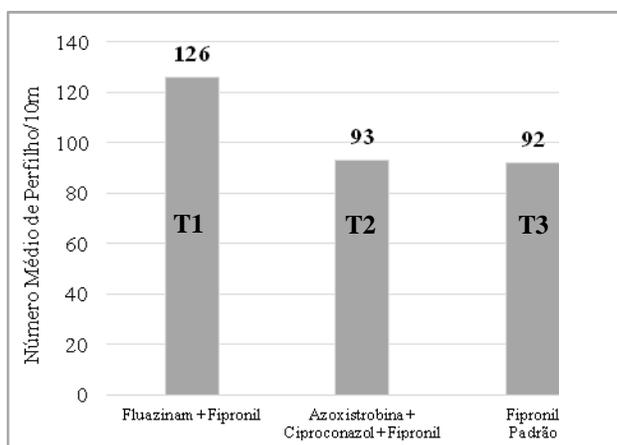


Figura 5 – Evolução do número médio de perfilho/10m aos 30 dias após o plantio.

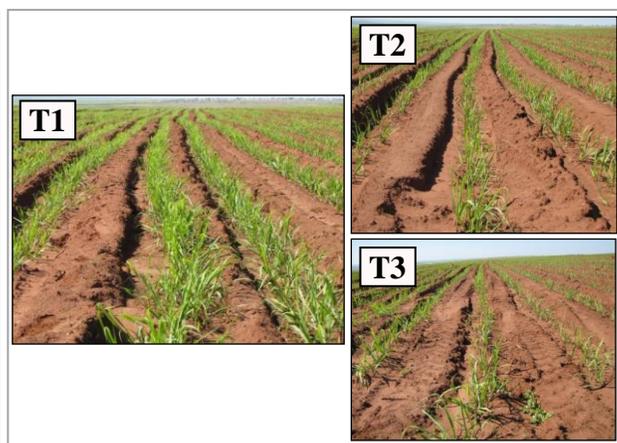


Figura 6 – Representação fotográfica dos tratamentos aos 30 DAA.

5.3 Avaliação realizada aos 90 DAA para Número Médio de Perfílios, Diâmetro Médio dos Colmos e Índice da Área Foliar.

Quando das avaliações dos parâmetros aos 90 DAA, percebeu-se respostas positivas para todos os critérios observados, conforme se relata a seguir. No que diz respeito ao número médio de perfílios, nos 10 metros avaliados, conforme figura 7, verificou-se superioridade numérica dos perfílios nos T1 e T2, ficando próximo a equivalência, em relação ao T3, que mostrou-se relativamente inferior neste quesito. No que se refere ao diâmetro médio dos colmos houve destaque absoluto para o T1, quando comparado com T2 e T3, que se assemelharam evidenciando valores inferiores ao T1, demonstrado na figura 8. Para os resultados do índice da área foliar, os valores encontrados seguiram a mesma tendência de superioridade do T1 sobre os T2 e T3 que continuaram com menor expressividade e similaridade conforme destaque na figura 9 e 10 a seguir:

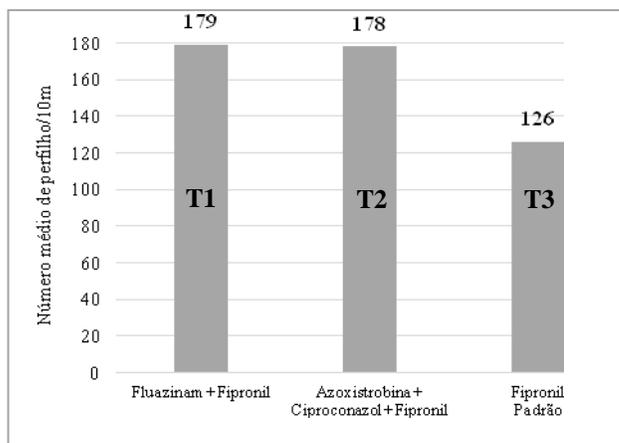


Figura 7 – Evolução do número médio de perfilho/10m aos 90 DAA.

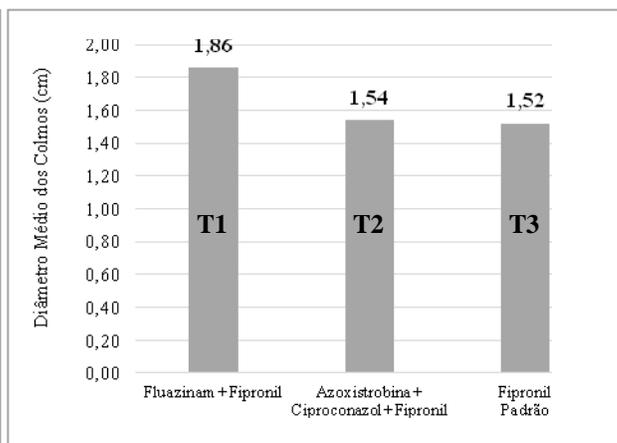


Figura 8 – Diâmetro Médio do Colmos aos 90 DAA.

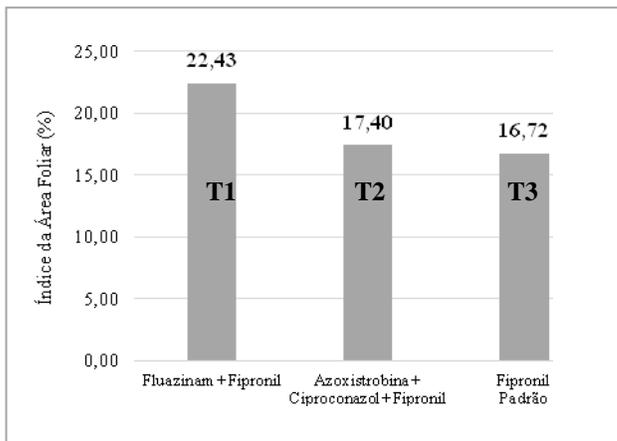


Figura 9 – Índice da Área Foliar (%) aos 90 DAA.



Figura 10 – Avaliação realizada aos 90 DAA.

5.4 Avaliação realizada aos 150 DAA para Número Médio de Perfilhos, Diâmetro Médio dos Colmos, Índice da Área Foliar e Altura Média dos Colmos.

Os valores observados aos 150 DAA, divergiram, até então, dos resultados encontrados nas avaliações anteriores para média do número de perfilhos, pois ocorreu superioridade do T2 em relação ao T1 na proporção de 5,88% e pouca expressão do T3 apresentando-se inferior na ordem de 8,3% em relação ao T1 e 14,65% menor que T2, figura 11.

Na análise do diâmetro médio dos colmos os valores encontrados, demonstram resultados bem próximos entre T1 e T2, assemelhando-se, em contrapartida o T3 destoou em valores de 25% e 20% em relação aos tratamentos com fungicidas conforme evidencia na figura 12. Também ocorreu interpretação semelhante quando efetuada a análise do índice da área foliar, apenas com inversão de posição, onde T1 se posiciona a frente de T2, sendo praticamente uma tendência linear para esses fatores estudados até o momento. A altura média dos colmos acompanhou a mesma performance do número médio dos perfilhos, no qual T2 foi maior que T1, seguido por T3 com menor valor expresso.

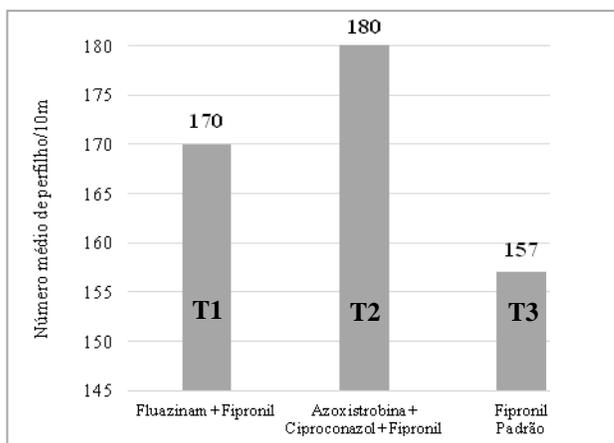


Figura 11 – Evolução do número médio de perfilho/10m aos 150 DAA

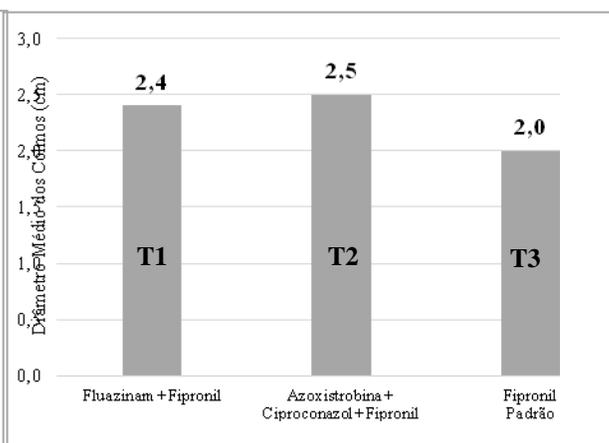


Figura 12 – Diâmetro Médio dos Colmos (cm) aos 150 DAA

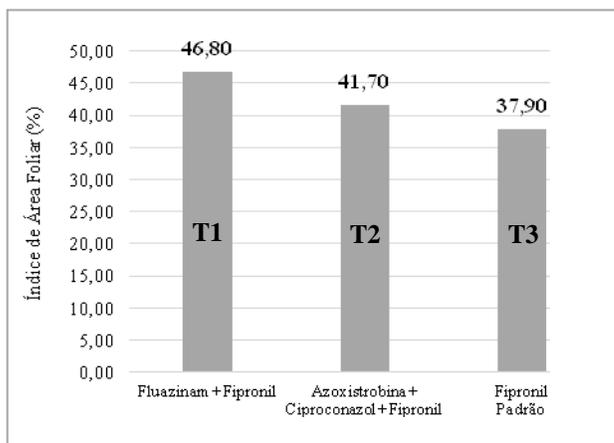


Figura 13 – Índice de Área Foliar (%) aos 150 DAA

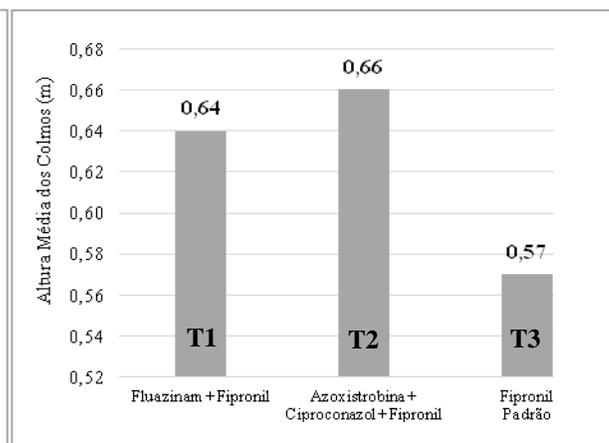


Figura 14 – Altura Média dos Colmos aos 150 DAA.

5.5 Avaliação realizada aos 180 DAA para Número Médio de Perfilhos, Diâmetro Médio dos Colmos, Índice da Área Foliar e Altura Média dos Colmos.

Conforme os resultados encontrados, na figura 16, o número de perfilhos/10m, aos 180 dias após aplicação, verificou-se maior destaque para o tratamento T3 (Padrão), sem uso do fungicida, em comparação aos tratamentos

T1 e T2, sendo o T2 o que expressou menor resultado, isso pode ser explicado pelo maior desempenho na fase inicial dos tratamentos com fungicidas, isto é, nos resultados evidenciados aos 30, 90 e 150 DAA para os T1 e T2, dando a estes maior estabilidade e definição final do stand de plantas, não tendo mais, a partir de então, competição natural intraespecífica, coisa que possivelmente pode está ocorrendo com tratamento T3 devido seu desenvolvimento inferior e portanto atingimento do equilíbrio e estabilidade do número de perfilhos final para formação dos colmos produtivos mais tardiamente, onde essa competição natural ainda não ocorreu no mesmo tempo e proporção dos tratamentos fungicidas, evidenciando assim um maior número de perfilhos que não se estabilizarão como stand final de colmos produtivos. Pois de acordo com CÂMARA-2014, figura 15, a estabilização e formação do stand final do número de colmos por metro linear, começa a se definir ou estabilizar a partir dos 180 dias, conforme gráfico representativo das contagens dos colmos por metro a seguir:

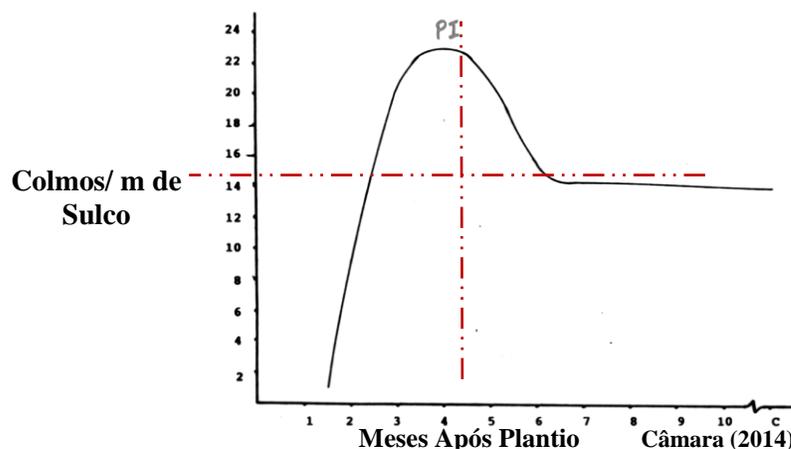


Figura 15 – Curva representativa das contagens de colmos por metro de sulco.
Fonte: Câmara (2014)

No parâmetro diâmetro médio dos colmos pode-se observar um maior desempenho do T1 seguido pelo T2, e por último o T3 que expressou resultado 24% menor que T1 e 10% abaixo de T2, reforçando a teoria da estabilização dos colmos na formação do stand final das plantas aos 180 DAA, que pode ser explicada pela superioridade do diâmetro médio dos colmos nos tratamentos fungicidas de acordo com figura 17.

Quando avaliou-se o índice da área foliar aos 180 DAA, pode-se perceber incremento para o tratamento T1 de 26% em relação ao T3 e uma superioridade um pouco menor (21%), quando comparado a T2, conforme figura 18 e 21. Para altura média dos colmos os valores observados seguiram a tendência geral de todo o trabalho, onde o T1 mostrou-se superior em 8,3% em relação ao T2 e 9,3% em comparação ao T3, que se assemelharam com resultados muito próximo um do outro, figura 18, 20, 21 e 22.

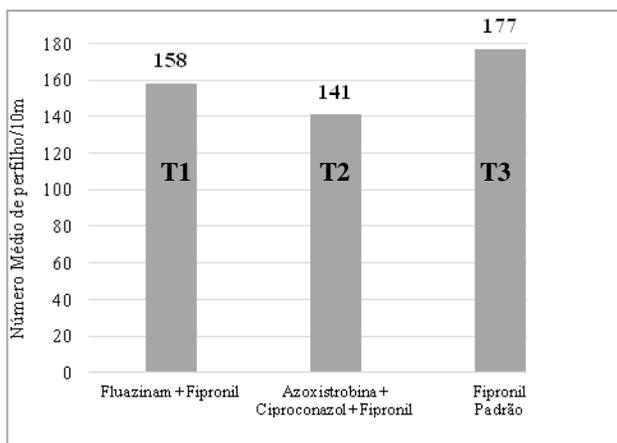


Figura 16 – Evolução do número médio de perfilho/10m aos 180 DAA.

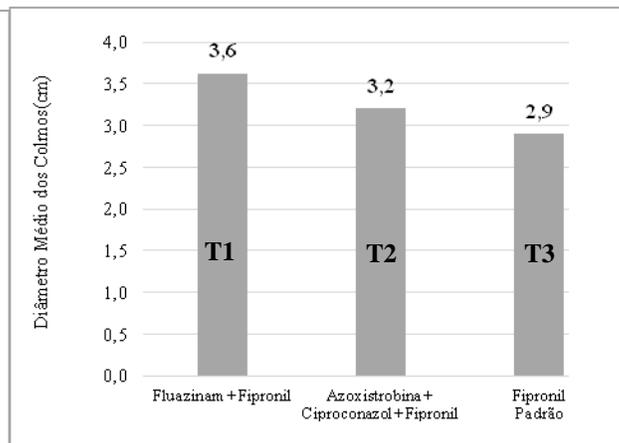


Figura 17 – Número médio de diâmetro de colmo (cm) aos 180 DAA.

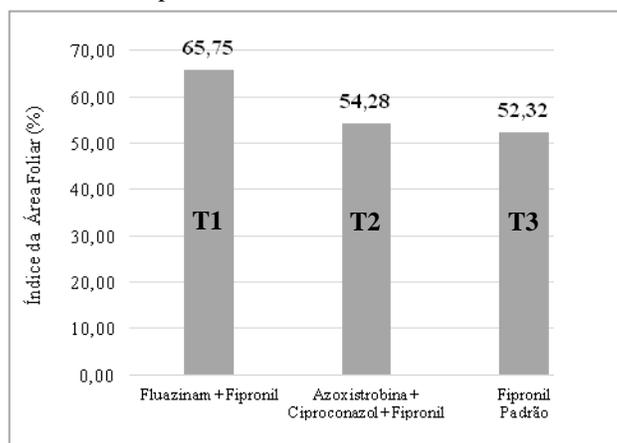


Figura 18 – Índice da Área Foliar (%) aos 180 DAA.

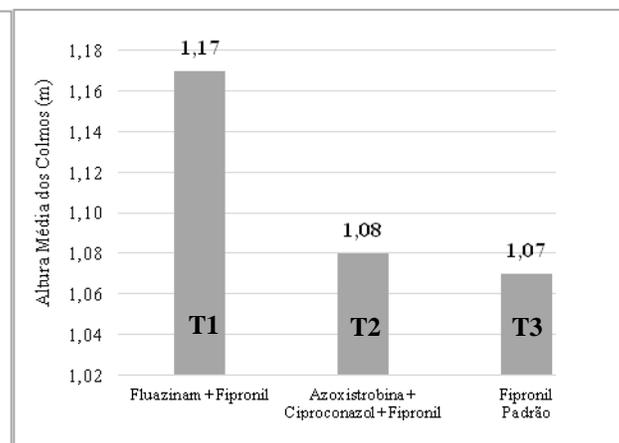


Figura 19 – Altura Média dos Colmos aos 180 DAA.

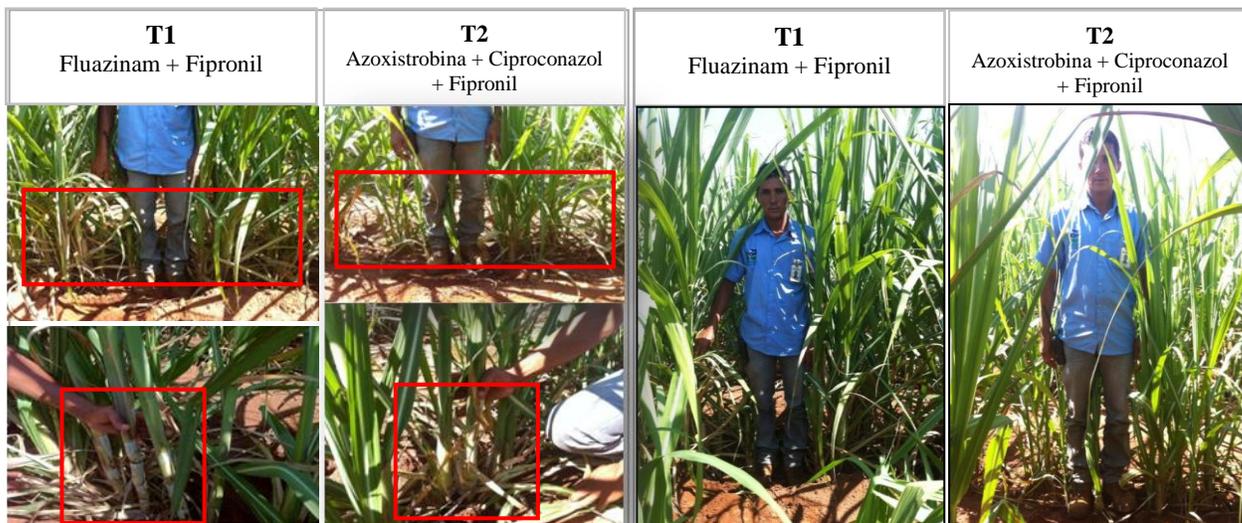


Figura 20 – Avaliação realizadas aos 180 dias para Número Médio dos Perfilhos/10m e Diâmetro Médio dos Colmos.

Figura 21 – Avaliação realizada aos 180 dias para Índice de Área Foliar.

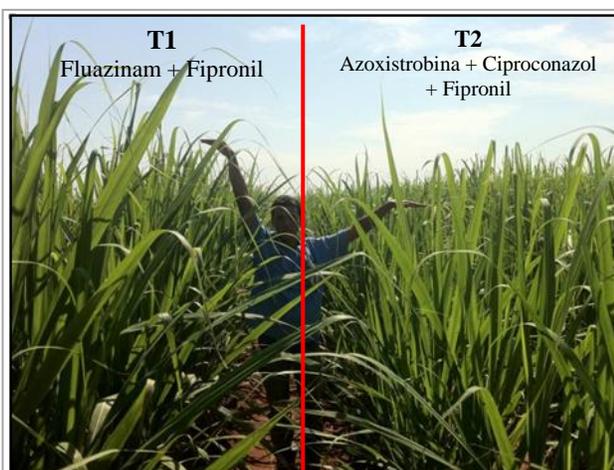


Figura 22 – Avaliação realizada aos 180 dias para Altura Média dos Colmos.
 Fonte: Imagens resultantes da pesquisa.

5.6 Avaliação de Produtividade Agrícola – TCH.

Tabela 5 – Apresentação dos resultados da Análise Estatística dos Blocos e Tratamentos Estudados e suas respectivas médias, para Produtividade Agrícola – TCH.

Especificação	DADOS – PRODUTIVIDADE AGRÍCOLA-TCH			
	Bloco1	Bloco2	Bloco3	Média
T1 Fluazinam + Fipronil	150.652	163.930	136.787	150.456 a
T2 Azoxistrobina+ Ciproconazol+ Fipronil	134.265	134.958	125.588	131.604 a
T3 Fipronil Padrão	106.560	146.865	117.902	123.776 a
Média Bloco	130.492 a	148.584 a	126.759 a	---

Medias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si

Analisando os resultados expressos na tabela 5, acima, verificou-se que não houve diferença estatísticas entre os tratamentos estudados, como também não houve significância entre os blocos avaliados. Conforme resultados demonstrados pela interpretação dos dados da análise estatística, onde as médias seguidas de letras iguais, configuram a tese de que não houve variação estatística entre si, a nível de 1% e tão pouco 5% de probabilidade. O CV apresentado no experimento foi de CV% = 8,01 e o Ponto médio foi de TCH = 135,24.

5.7 Análise Financeira.

Os resultados observados na tabela 6, para o primeiro corte, demonstrou uma diferença de valor monetário entre o T1 onde aplicou-se o fungicida *fluazinam 500g/l* e o T2, no qual utilizou-se o fungicida *Azoxistrobina 200g/l + Ciproconazol 80g/l*, onde verificou-se, que houve um retorno financeiro de R\$ 111,76/ha, o que demonstrou uma vantagem de 10,62% de ganho financeiro do T1 em relação ao T2. Quando avaliou-se o T1 em comparação ao T3, o resultado financeiro foi mais

expressivo dando uma resposta favorável para T1 de R\$ 158,23/ha, ou seja, 15,72% em relação ao tratamento padrão. Na avaliação do Tratamento 2 ficou evidente que o mesmo apresentou uma vantagem econômica em relação ao T3, porém pouco expressivo, ficando com uma margem de R\$ 46,47/ha ou 4,62% de ganho para o padrão.

Tabela 6 - Análise Econômica da Utilização de Fungicidas no Tratamento de Toletes no Primeiro Corte.

Tratamentos	Preço Bruto Cana (R\$/t)	Custo Produção Cana (R\$/t)	Retorno Econômico (R\$/t)	TCH do Tratamento	Dif. % Entre Tratamentos	Retorno Econômico por ha dos Tratamentos	Diferença Econômica
T1 - Fluazinam + Fipronil	66,02	58,28	7,74	150,46	T1 e T3 = 21,55%	1.164,56	158,23
T2 - Azoxistrobina + Ciproconazol+ Fipronil	66,02	58,02	8,00	131,60	T1 e T2 = 14,33%	1.052,80	111,76
T3 - Fipronil Padrão	66,02	57,89	8,13	123,78	T2 e T3 = 6,32%	1.006,33	46,47

Fonte: Departamento Agrícola da Energética Serranópolis, Serranópolis/GO, 2014.

Base UDOP – ATR x R\$/kgATR, 2013.

Pode-se dizer que a utilização dos tratamentos fungicidas, especificamente o T1, foi determinante no acréscimo da produtividade, como também nos resultados favoráveis apresentados pelas avaliações agrônômicas dos parâmetros observados, tendo em vista, que os fatores externos do ambiente, bem como as técnicas agrícolas aplicadas, que consideramos possíveis de interferências, foram iguais para todos os tratamentos estudados, tais como: tipo de solo, regime pluviométrico, demais condições climáticas, variedade de cana, irrigação/fertirrigação, entre outros; não tendo portanto, nenhum outro fator externo que viesse favorecer isoladamente o tratamento que se destacou (T1), a não ser pela sua própria especificidade, isto é, características intrínseca ao produto químico utilizado.

Tabela 7 - Análise Econômica da Utilização de Fungicidas no Tratamento de Toletes considerando Média de 6 Cortes.

Tratamentos	Retorno Econômico (R\$/t)	TCH do Tratamento	Retorno Econômico/ha (R\$/ha)	Área de Colheita (ha)	Retorno Econômico em R\$	Diferença em R\$ entre Tratamentos
T1 Fluazinam+ Fipronil	7,74	89,51	692,81	11000	7.620.881,40	1.035.256,20
T2 Azoxistrobina+ Ciproconazol+ Fipronil	8,00	78,29	626,32	11000	6.889.520,00	731.361,40
T3 Fipronil Padrão	8,13	73,64	598,69	11000	6.585.625,20	303.894,80

Fonte: Dados resultantes da pesquisa, Serranópolis/GO, 2014.

Retorno Monetário: $89,51 - 73,64 = 15,87 \times 7,74 \times 11.000,00 = \text{R\$ } 1.351.171,80$.

Pelos números expressos na tabela 7, verificou-se que o tratamento T1, apresentou um retorno econômico de R\$ 692,81/ha, que fazendo o produto deste resultado pela área de colheita da unidade estudada (11.000 ha), obteve-se um retorno de R\$ 7.620.881,40, que comparado ao T3, gerou um saldo monetário de R\$ 1.035.256,20 a favor do tratamento T1. Na mesma linha de raciocínio, fez-se comparativo entre T1 e T2 gerando um saldo de R\$ 731.361,40 e por último no comparativo do T2 em relação ao T3 apresentou menor ganho financeiro que foi de R\$ 303.891,80.

Em última análise fez-se um comparativo com a média histórica da produtividade Agrícola - TCH da unidade estudada (73,64 t/ha), anexo 3, considerando que os efeitos benéficos do tratamento perdure nos sucessivos cortes, bem como na vantagem percentual (21,55%) teria-se média de 89,51 t/ha ao invés das atuais 73,64 t/ha, um adicional de 15,87 t/ha na média, que extrapolado para toda colheita desta unidade, em média 11.000 hectares colhidos na safra em estudo 2013/2014, obteria-se um acréscimo de 174.570 toneladas na safra, a um retorno monetário médio líquido de R\$ 7,74/t, teria-se um adicional de receita líquida de R\$ 1.351.171,80; cifras bastante interessante para o fluxo de caixa da empresa, sendo assim considerável economicamente a adoção da Técnica de Tratamento de Tolete, que apresenta-se na tabela 7.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se portanto que a utilização dos tratamentos com fungicidas, seja ele Fluazinam + Fipronil ou Azoxistrobina + Ciproconazol + Fipronil, demonstrou melhoria nas avaliações agronômicas dos parâmetros observados em comparação ao tratamento Padrão Fipronil, sem fungicida.

Não houve diferenças estatísticas entre os tratamentos para o critério da produtividade agrícola – TCH.

Nas condições do estudo o tratamento Fluazinam + Fipronil, mostrou-se mais remunerador, apresentando um retorno monetário de R\$ 111,76/ha, quando comparado ao tratamento Azoxistrobina + Ciproconazol + Fipronil, e de R\$ 158,26/ha superior ao tratamento Fipronil Padrão, sendo portanto o tratamento que podemos considerar mais vantajoso em termos monetários.

A avaliação econômica demonstrou uma vantagem considerável para o Fluazinam + Fipronil, principalmente quando relacionado ao Fipronil Padrão, justificando perfeitamente a adoção da técnica agronômica de utilização do fungicida no tratamento de tolete.

REFERÊNCIAS

AGRIOS, G. N. Plant pathology. Burlington: Elsevier Academic, 922 p., 2005.

ALFONSI, R.R.; PEDRO JÚNIOR, M.J.; BRUNINI, O.; BARBIERI, V. Condições climáticas para a cana-de-açúcar. In: PARANHOS, S.B. *Cana-de-açúcar: cultivo e utilização*. Campinas: Fundação Cargill, 1987. v.1, p.42-55.

BERGAMIN, A.; Kimati,H. Manual de Fitopatologia - Vol I. Ed.Agronômica Ceres. São Paulo. 1995.

BOLOGNA-CAMPBELL, I. Balanço de nitrogênio e enxofre no sistema solo - cana-de-açúcar no ciclo de cana-planta. 112 p. Tese (Doutorado em Agronomia - Solos e Nutrição de Plantas), Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2007.

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

CÂMARA, G. M. S. Um Método Simples para Estimar a Área Foliar da Cana-de-Açúcar. Piracicaba, 1999. Tecnologia/Pesquisa – STAB – ESALQ/USP.

CÂMARA, G. M. S. Cana-de-Açúcar: A Planta. Gil Miguel de Sousa Câmara. Piracicaba, 2014. MBA em Agroenergia – PECEGE Educação Continuada – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – ESALQ/USP.

CARVALHO, L. C. C. Cenário Sucro-Alcooleiro. **STAB**, Piracicaba – SP, v. 17, n. 3, p. 12-13. 1999

CONSECANA, 2013.
http://www.udop.com.br/index.php?item=consecana_sp&op=2013&pasta=safra_13_14. Acessado em 15/02/2014.

FAO, 2005. www.fao.org – “Summary of World Food and Agricultural Statistics, 2005”.

FORTUNATO, A. A, FIP-602 Epidemiologia Aplicada, oferecida pelo Programa de Pós-Graduação de Fitopatologia da Universidade Federal de Viçosa, UFV, 2010.

GUIA RURAL ABRIL. 250 culturas de A a Z cereais, frutas, oleaginosas, hortaliças, forrageiras, fibras, aromáticas, leguminosas, medicinais, etc. Piracicaba/SP, 1986, 670p. p.293-294.

HERMAN, E. R. Desempenho vegetativo e produtivo de três variedades de cana-de-açúcar submetidas a doses de calcário e de gesso. Piracicaba, 1997. 72 p. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior Luiz de Queiroz, USP.

KIMATI, H. Controle químico. In: Bergamin Filho, A., Kimati, H. & Amorim, L. (Ed.) Manual de Fitopatologia: Princípios e Conceitos. vol.1. 3 ed. São Paulo, Editora Agronômica Ceres. 1995. pp.761-785.

MAPA, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 1999. Registrado sob o nº 04903 – Fungicida PRIORI XTRA.

MAPA, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – Safra: 2013/2014. SAPCANA – Sistema de Acompanhamento da Produção Canavieira, 2013. http://www.sindicucar.com.br/arquivos/estatisticas/Acompanhamentodaproducao_28_02_2014_MAPA.pdf. Acessado em 16/02/2014.

MALAVOLTA, E., SEGALLA, A. L., BRIEGER, F.O. **Cultura e adubação da cana-de-açúcar**. São Paulo-SP: IBP, 1964, p376

MELLO, A. J. P., BARBOSA, G. V. S. Influência dos fatores climáticos na intensidade de infestação de broca da cana-de-açúcar (*Diatrea saccharalis* (Fabr., 1794) 9Lep. Piralidae)) na zona canavieira de Alagoas. In: CONGRESSO NACIONAL DA STAB, 6. Maceió - AL, STAB, 1996. P 263-269.

MOHANRAJ, D.; PADMANABAN, P.; VISWANATHAN, R. Biological control of sugarcane diseases. In: GNANAMANICKAN, S.S. (Ed.). *Biological control of crop diseases*. Chennai: CRC PRESS, 2002. p.161-78.

PASSOS, S. M. G., CANÉCHIO FILHO, V., JOSÉ, A. et al. **Principais culturas**. Campinas – SP: ICEA, 1981. 427p.

PLANALSUCAR. Cultura da cana-de-açúcar: manual de orientação. Piracicaba-SP, 1986. 56p.

PRATA, F. C. Principais Culturas do Nordeste. Mossoró – RN, Editerra, 215p. 1983.

QUINTELA, A. C. R. et al. Efeito do plantio de cana inteira, com e sem desponete, e da compactação pós-cobertura, em duas variedades de cana-de-açúcar. **STAB**. Piracicaba-SP, v.15, n. 3, p: 22-24, 1997.

REIS, E. M.; FORCELINI, C. A.; REIS, A. C. Manual de Fungicidas – Guia para o Controle Químico de Doenças de Plantas. Florianópolis: Editora Insular, 2001, 176 p

RODRIGUES, M. A. T. (2006). Classificação de fungicidas de acordo com o mecanismo de ação proposto pelo FRAC. Tese de mestrado. UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO" UNESP. Botucatu, SP.

ROSSETO, R. A cana-de-açúcar e a questão Ambiental. In: DINARDO-MIRANDA, L. L.; VASCONCELOS, A. C. M. de; ANDRADE LANDELL, M. G. de. **Cana-de-açúcar**. Campinas: Instituto Agronômico, 2008. p. 869-883.

TOKESHI, H. Doenças da cana-de-açúcar (híbridos de *Saccharum spp.*). In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; REZENDE, J.A.M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A. *Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas*. 4.ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 2005. v.2, p.207-25.

ÚNICA. União da Agroindústria Canavieira de São Paulo. 2008. Disponível em: <<http://www.portalunica.com.br/portalunica/?Secao=UNICA%20em%20açúcar&SubSecao=cana-de-açúcar>>. Acesso em 25/04/13.

VASCONCELOS, J. N. Derivados da cana-de-açúcar. STAB: açúcar, álcool e subprodutos, v. 20, n. 3, p. 16-18, 2002.

ZAMBOLIM, L.; Picanço, M. C.; Silva, A. A.; Ferreira, L. R.; Ferreira, F. A.; Jesus Junior, W. C. Produtos fitossanitários: Fungicidas, inseticidas, acaricidas e herbicidas. Viçosa: UFV, 652 p., 2008.

ZAMBOLIM, L. Tipos de fungicidas empregados no controle de doenças de plantas. pp. 263-348 In: ZAMBOLIM, L.; PIKANÇO, M. C.; SILVA, A. A.; FERREIRA, L. A.; FERREIRA, F. A.; JESUS Jr., W. C. (Eds). Produtos Fitossanitários (Fungicidas, Inseticidas, Acaricidas e Herbicidas). Viçosa, MG: UFV/ DFP, 2008. 652p.