

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA**

CLEYTON NASCIMENTO

**AVALIAÇÃO DE DIFERENTES PONTAS E VOLUMES DE PULVERIZAÇÃO NA
APLICAÇÃO DE FUNGICIDA NA CULTURA DO MILHO**

**Uberlândia – MG
Julho – 2007**

CLEYTON NASCIMENTO

**AVALIAÇÃO DE DIFERENTES PONTAS E VOLUMES DE PULVERIZAÇÃO NA
APLICAÇÃO DE FUNGICIDA NA CULTURA DO MILHO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Agronomia, da Universidade Federal de Uberlândia, para obtenção do grau de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Fernando César Juliatti

**Uberlândia – MG
Julho – 2007**

CLEYTON NASCIMENTO

**AVALIAÇÃO DE DIFERENTES PONTAS E VOLUMES DE PULVERIZAÇÃO NA
APLICAÇÃO DE FUNGICIDA NA CULTURA DO MILHO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao
curso de Agronomia, da Universidade Federal
de Uberlândia, para obtenção do grau de
Engenheiro Agrônomo.

Aprovado pela Banca Examinadora em 03 de julho de 2007

Prof. Dr. Fernando César Juliatti
Orientador

Prof. Dr. João Paulo Arantes Rodrigues da Cunha
Membro da Banca

Eng(a). Agr(a). Ms. Juliana Araújo Santos Martins
Membro da Banca

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pela minha vida, força e oportunidade de estar concluindo mais uma etapa da minha vida, e de ter colocado pessoas tão especiais ao meu lado para o meu desenvolvimento pessoal e profissional.

Ao meu pai Olavo e minha mãe Celma, por terem me apoiado em todos os momentos e contribuírem para o meu crescimento profissional. A minha esposa Isabel pela paciência, apoio e compreensão em todos os momentos dessa vida no qual estive do meu lado. A minha sogra Pelma Lúcia pela paciência e pelos conselhos gerados. Aos meus grandes amigos José Ronaldo Cabral e Luís Roberto Cabral, pelos conselhos e oportunidades que me propiciaram uma nova etapa na minha vida e por atitudes que me ajudaram no meu crescimento pessoal. Aos meus amigos Katsumi Okamori, Lucas Johanees Maria Aernoudts e Edézio, que me ajudaram diretamente nesta etapa da minha vida. Ao Adílio de Sá Júnior e Prof. Dr. Carlos Machado dos Santos que me apoiaram desde o início até a conclusão do curso.

Agradeço ao professor Dr. Fernando César Juliatti por toda orientação e ensinamentos a mim passados. Ao Clube Amigos da Terra de Uberlândia pelo incentivo e disponibilidade de materiais e recursos financeiros necessários para a realização da pesquisa.

A todos os professores e funcionários do curso de Agronomia pela oportunidade de convívio e pelos ensinamentos.

Aos meus amigos Rafael Lourenço Del'Bianco Alves, Marcos Vieira de Faria, Aldinei Duarte da Silveira e a todos os colegas da 34ª turma de agronomia, com quem passei bons momentos no decorrer do curso.

A todas as pessoas que de alguma forma contribuíram para minha formação acadêmica.

RESUMO

A tecnologia de aplicação é um dos principais fatores para o sucesso das lavouras, pois dela depende a aplicação correta dos defensivos químicos. De maneira geral, o sucesso da aplicação e o resultado do controle estão diretamente ligados aos seguintes fatores: escolha da ponta adequada, ajuste do volume de calda, parâmetros operacionais, condições ambientais favoráveis e o momento correto da aplicação. O experimento foi realizado na Fazenda Mandaguari, localizada no município de Indianópolis, MG. O delineamento experimental foi de blocos casualizados com 13 tratamentos e 4 repetições, totalizando 52 parcelas. Os tratamentos utilizados foram 4 pontas (TT, AD/D, ADIA/D, Cone Vazio) e 3 volumes de calda (100, 150 e 200 L ha⁻¹) mais um tratamento adicional onde não se aplicou fungicida (testemunha). Utilizou-se o híbrido de milho 30K75. Avaliou-se a severidade das doenças, gotas cm², %área verde, massa de 1000 grãos e produtividade, sendo realizada nesta uma análise econômica. Em relação à Mancha de estenocarpela, todos os tratamentos se mostraram superior à testemunha na avaliação realizada 28 dias após a aplicação do fungicida e na AACPD. A ponta ADIA obteve a menor quantidade de gotas cm² no baixeiro da planta. Todos os tratamentos foram superiores à testemunha em relação à %área verde. Todos os tratamentos proporcionaram um aumento no peso de 1000 grãos em relação à área não tratada, mostrando a relação direta no controle das doenças com o enchimento de grãos. A maior produtividade obtida ocorreu quando foi utilizado o volume de 100 L ha⁻¹ em todas as pontas avaliadas explicado pela maior concentração de fungicida (ingrediente ativo) na calda ou ainda pode ter ocorrido escorrimento da calda na planta quando se usou os maiores volumes (150 e 200 L ha⁻¹). A análise econômica demonstrou a viabilidade de uma aplicação de fungicida para garantia da sustentabilidade na produção de milho em áreas de histórico e ocorrência de doenças, pois para todos os tratamentos houve um incremento de produtividade e um retorno econômico em relação à testemunha para todas as tecnologias utilizadas;

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	06
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	07
2.1 Parâmetros de aplicação.....	07
2.2 Qualidade da água.....	08
2.3 Condições ambientais.....	08
2.4 Seleção de pontas para pulverização.....	09
2.5 Aditivos de calda.....	09
2.6 Pontas de pulverização.....	10
2.7 Volume de calda.....	10
2.8 Helmintosporiose.....	11
2.9 Mancha branca.....	11
2.10 Mancha de estenocarpela.....	12
2.11 Ferrugem comum.....	12
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	13
3.1 Local.....	13
3.2 Tratos culturais.....	13
3.3 Delineamento experimental.....	14
3.4 Aplicação do fungicida.....	15
3.5 Avaliações.....	16
3.6 Colheita.....	17
3.7 Análise estatística.....	17
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	18
4.1 Severidade de doenças.....	18
4.2 Análise de gotas por cm ² devido ponta versus volume.....	22
4.3 Área verde.....	25
4.4 Efeito no peso de 1000 grãos (g) devido ponta versus volume	26
4.5 Efeito na produtividade (sc ha ⁻¹) devido ponta versus volume.....	27
4.6 Análise econômica em relação à Produtividade.....	29
5 CONCLUSÕES.....	31
REFERÊNCIAS	32

1 INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays*) é uma das culturas mais plantadas no mundo, sendo em alguns países, o principal alimento na dieta nutricional humana e animal. O Brasil é o terceiro maior produtor mundial, ficando atrás somente dos Estados Unidos e China (AGRIANUAL, 2007). A cultura é cultivada em todo o território nacional, nas mais diferentes regiões e sistemas de produção. Na safra agrícola brasileira de 2006/2007, a área cultivada foi de aproximadamente 12,54 milhões de hectares, com produção total de 40,8 milhões toneladas e rendimento médio de 3253 kg ha⁻¹ (AGRIANUAL, 2007).

O crescente aumento da produtividade de milho em nosso país ao longo dos anos, deve-se a alguns fatores como, aumento da tecnologia empregada para as práticas culturais, podendo citar a adoção do plantio direto na palha (FANCELLI et al., 2003), avanços no melhoramento genético (COSTA, 2001, apud CARREIRA, 2005), utilização de fungicidas para o controle de doenças vinculadas a uma tecnologia de aplicação adequada.

A grande incidência e severidade das doenças são fatores que vem contribuindo de forma marcante na redução do rendimento dos grãos de milho. Esta interação é devida a uma série de fatores com maior permanência de inóculo no campo (fungos biotróficos e necrotróficos) pela menor remoção do solo no sistema de plantio direto (JULIATTI, 2005).

Atualmente tem-se tornado economicamente viável o uso de fungicidas em sistema de produção de média e alta tecnologia, principalmente em áreas de plantio direto. Porém, a aplicação inadequada do fungicida pode não se produzir um controle satisfatório das doenças, devido a não se atingir corretamente o alvo biológico na planta, que é o patógeno, alvo estático.

Assim, a tecnologia de aplicação é de fundamental importância, pois abrange a escolha da ponta de pulverização adequada, o ajuste de volume de calda correto, os parâmetros operacionais, as condições ambientais favoráveis e o momento correto da aplicação, no qual o conjunto garante o sucesso e a eficácia do produto aplicado (ROMAN, 2004, apud CARREIRA, 2005). Diante do exposto, urge desenvolver o estudo de pontas de aplicação e volume adequado para o controle racional das doenças na cultura do milho.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Parâmetros de aplicação

A aplicação de defensivos corresponde a uma das parcelas de maior importância no custo de produção das culturas. Através da evolução e popularização das práticas modernas de gerenciamento, da busca por custo, maior eficiência e redução de impacto ambiental, o perfil tecnológico da aplicação de defensivos no Brasil mudou. Contrastando com os padrões de alto volume e baixa tecnologia empregada nos equipamentos de aplicação utilizados nas décadas passada, os agricultores dispõem atualmente de técnicas avançadas, como pontas antiderivas, aditivos de calda, aplicação em baixo volume, assistência de ar e sistemas eletrônicos para pulverizadores, entre outros (CARREIRA, 2005).

De maneira geral, o sucesso da aplicação e o resultado do controle estão diretamente ligados aos seguintes fatores: escolha da ponta adequada, ajuste do volume de calda, parâmetros operacionais, condições ambientais favoráveis e o momento correto da aplicação. É importante lembrar que todo o processo deve considerar as recomendações agronômicas relativas ao produto utilizado.

Dentre os fatores importantes para o sucesso das aplicações destaca-se a relação alvo/defensivo. Utilizar gotas grandes com o objetivo de reduzir risco de perdas (deriva, evaporação, etc), pode ser prejudicial para eficiência do tratamento, em função destas gotas proporcionarem menor cobertura dos alvos de aplicação quando comparadas às das gotas mais finas (ROMAN, 2004, apud CARREIRA, 2005). Na maioria das vezes aumentar o volume de pulverização pode não proporcionar o controle eficiente, devido à limitada capacidade de retenção das folhas, além das gotas grandes tornarem o sistema mais propício a ocorrência de efeito guarda-chuva.

Os produtos sistêmicos direcionados ao solo ou às folhas podem ser aplicados com menor densidade de gotas, permitindo o uso de gotas maiores. Isso facilita adotar técnicas para redução de deriva, melhorando a segurança da aplicação e aumentando a eficiência operacional das mesmas. Se usadas de maneira correta gotas grandes geralmente oferecem boa deposição (quantidade/volume de defensivo no alvo), apesar de não proporcionarem melhores condições de cobertura (ROMAN, 2004, apud CARREIRA, 2005).

Nas aplicações cujos alvos são plantas deve-se considerar aspectos importantes como: estágio de desenvolvimento, serosidade, pilosidade, rugosidade e arquitetura da planta. Tais fatores são fundamentais para definir a retenção de gotas e a eficiência de penetração de defensivos nas plantas.

2.2 Qualidade da água

É muito comum o atendimento a reclamações de que os tratamentos não apresentaram o resultado esperado, sendo provável que na maioria das vezes o problema está na água utilizada para o preparo da calda. Águas com sais de carbonato de cálcio e magnésio (duras) podem ser inadequadas para o preparo de caldas (CARREIRA, 2005).

A água utilizada deve ser limpa. Muitas vezes, o agricultor entende que basta comprar um bom produto e não se preocupa com a maneira adequada do uso do mesmo, e as consequências são a má performance do produto, reclamações aos distribuidores e fabricantes e diminuição da lucratividade da lavoura (CARREIRA, 2005).

2.3 Condições Ambientais

Em relação às condições ambientais, devemos considerar a temperatura, umidade relativa do ar, presença de orvalho e tempo sem chuva necessário ao bom funcionamento do produto, como fatores principais. A ausência de orvalho é muito importante, uma vez que sua presença dilui a calda diminuindo a concentração e conseqüentemente prejudicando o bom funcionamento do produto (CARREIRA, 2005). Vale lembrar que a velocidade do vento influencia diretamente no potencial de risco de deriva.

Deve-se atentar também para o tempo necessário sem chuva, geralmente em torno de 4 horas para a maioria dos produtos. Estudos comprovam que menos de 1mm de chuva logo após a aplicação é suficiente para prejudicar mais de 50% a eficiência do defensivo.

Para a maioria dos casos, deve-se evitar aplicações com umidade relativa inferior a 50% e temperatura ambiente maior que 30°C. No caso do vento, o ideal é que as aplicações sejam realizadas com vento entre 3 e 10 km h⁻¹. Ausência do vento pode ser prejudicial, pois as gotas

muito finas podem ficar suspensas no ar devido à estabilidade atmosférica, sendo dispersas até centenas de quilômetros do local de aplicação. Muitas vezes, somente serão removidas da atmosfera pela ação da chuva (CARREIRA, 2005).

2.4 Seleção de pontas para pulverização

A escolha correta da ponta de pulverização é um dos passos mais importantes da regulagem de pulverizador. Por isso, os fabricantes de pontas têm catálogos com todas as especificações de cada tipo de ponta e a que tipo de pulverização se presta. Com este catálogo em mãos, deve-se seguir o roteiro abaixo:

1)-Definir tamanho de gotas que se necessita, em função do modo de ação do produto, condições climáticas, situação do alvo; 2)-Definir taxa de aplicação – $L\ ha^{-1}$; 3)-Checar a velocidade de deslocamento do pulverizador; 4)-Checar o espaçamento entre os bicos das barras; 5)-Calcular qual a vazão necessária na ponta e 6)-Escolher dentro do tipo de ponta já definido, a vazão e pressão de trabalho que produzam o tamanho de gota desejado, evitando-se pressões excessivas para garantir menos deriva e mais durabilidade da ponta (CARREIRA, 2005).

2.5 Aditivos de calda

O uso dos aditivos de calda tem se tornado quase que uma constante em algumas regiões, apesar do pouco conhecimento difundido sobre a real função de cada tipo de substância. Grandes partes dos problemas relacionados com a utilização de aditivos de calda vêm do desconhecimento de sua ação e das implicações de sua utilização. Como exemplo, o processo de formação de gotas a partir da ponta pode ser significativamente alterado pela modificação de características físicas da calda, notadamente pelo o uso de certas formulações e pela adição de surfactantes. Assim, fatores básicos como tamanho e aspecto de gotas podem ser alterados de maneira mais significativa por variações na calda do que pela a própria troca de pontas de pulverização. Ainda, a adição de componentes químicos na calda pode causar interações entre produtos que podem ser prejudiciais ao sistema. Por este motivo, o uso de aditivos de calda deve ser precedido de um rigoroso estudo das reais necessidades do sistema de aplicação e das

consequências de sua utilização, visando maximizar os efeitos benéficos do emprego desta tecnologia (CARREIRA, 2005).

2.6 Pontas de pulverização

Uma das formas de se obter boa deposição da pulverização sob alvos biológicos é a seleção correta das pontas de pulverização (SCUDELER et al., 2004). Essas pontas são os componentes mais significativos dos pulverizadores e apresentam como funções básicas: fragmentar o líquido em pequenas gotas e controlar a saída do líquido por unidade de área (SIDAHMED, 1998, apud CARREIRA, 2005). No momento em que as plantas atingem o grau máximo de desenvolvimento vegetativo, com total fechamento e grande área foliar, as aplicações necessitam da máxima capacidade de penetração na massa das folhas e cobertura das mesmas, mesmo para a aplicação de fungicidas com características sistêmicas (ANTUNIASSI et al., 2004), nunca se esquecendo do alvo biológico.

2.7 Volume de calda

Outra variável muito importante na aplicação é o volume de calda. Prática comum era de se aplicar volumes superiores a 200 L ha⁻¹ nas culturas. Atualmente existem tendências a se reduzir estes volumes, visando a diminuir custos de aplicação e aumentar a eficiência da pulverização (SILVA, 1999, apud CARREIRA, 2005). O uso de menor volume aumenta a autonomia e a capacidade operacional dos pulverizadores. A redução do volume de calda requer, porém, um aprimoramento da tecnologia de aplicação empregada no campo. Segundo SALYANI (1999), a redução do orifício da saída das pontas, para obter menor volume de aplicação, aumenta o risco de deriva em virtude da diminuição do tamanho das gotas geradas. Em geral, gotas menores são mais eficazes no controle a pragas e doenças, porém pouco seguras, sob o ponto de vista ambiental. Assim há necessidade de estudos que viabilizem e otimizem a redução de volume de pulverização nas aplicações de fungicidas, permitindo a utilização de pontas e volumes de calda adequados para uma boa cobertura, sem a ocorrência de deriva (SILVA, 1999, apud CARREIRA, 2005). Vale lembrar que o volume de calda é um dos parâmetros

fundamentais para o sucesso da aplicação. A definição do volume de calda depende do tipo de alvo a ser atingido, da cobertura necessária, da forma de ação do defensivo e da técnica de aplicação, dentre outros fatores. O volume de calda influencia também na eficiência operacional da aplicação, pois o tempo gasto nas atividades de reabastecimento altera significativamente a capacidade operacional dos pulverizadores, em número de hectares tratados por hora. Um parâmetro importante para o resultado de uma aplicação é a densidade de gotas por cm^2 , onde a maior ou menor densidade de gotas está diretamente ligada à forma de ação do defensivo (sistêmico, contato, etc.).

2.8 Helmintosporiose

O agente etiológico da helmintosporiose é *Exserohilum turcicum* e os sintomas manifestam-se como lesões alongadas, elípticas, predominantemente de cor cinza, às vezes, verde acinzentada ou parda, com comprimento variando de 2,5 até 15 cm, desenvolvidas inicialmente nas folhas inferiores (FANCELLI; DOURADO-NETO, 2003). Ainda segundo os autores, temperaturas na faixa de 17 a 27°C e orvalho de longa duração são requeridos para o desenvolvimento da doença. É uma doença muito importante na safrinha, onde sua incidência severa ocorre antes do embonecamento. Sua disseminação pode ser realizada pelo vento, chuva e restos culturais, pois é um fungo necrotrófico.

2.9 Mancha branca

A mancha branca ou feosféria é causada pelo fungo *Phaeosphaeria maydis* mais a bactéria *Pantoea ananas* e seus sintomas caracterizam-se pela presença de lesões necróticas nas folhas de cor palha, circulares a elípticas, com diâmetro variando aproximadamente de 0,3 à 1,0 cm. No centro das lesões podem ser observados a presença de peritécios e picnídios, conforme Pinto e Fernandes (1997) apud Apelt (2003).

À semelhança de outros fungos necrotróficos, este deve sobreviver em sementes e na fase saprofítica, nos restos culturais de palhas de milho, porém ainda não foi detectada sua presença em sementes e nada sabe-se sobre hospedeiros secundários deste patógeno no Brasil

(FANCELLI; DOURADO-NETO, 2003). As condições favoráveis para o desenvolvimento da doença são precipitações altas, com temperaturas noturnas em torno de 14°C e umidade com 60%, sendo que plantios tardios favorecem a doença. A disseminação ocorre por respingos de chuva, vento e restos culturais.

2.10 Mancha de estenocarpela

A Mancha de *Stenocarpella* é causada pelo fungo *Stenocarpella macrospora*, onde possui em sua infecção um ponto central na necrose com pequenos pontinhos pretos que são os picnídios. Temperaturas e umidade elevadas favorecem o progresso e desenvolvimento da doença. O patógeno sobrevive em sementes e restos culturais, e seu único hospedeiro é o milho (FERNANDES; OLIVEIRA, 1997, apud BRANDÃO, 2002). Entre os grupos de fungicidas, o principal grupo com eficácia de controle são os triazóis. O patógeno atualmente é a principal doença causadora dos grãos ardidos.

2.11 Ferrugem comum

Brandão (2002) relata que a ferrugem comum do milho (*Puccinia sorghi*) é a mais antiga e estudada das ferrugens do milho que ocorrem no Brasil e que apesar de existirem poucos relatos sobre possíveis reduções na produção do milho, torna-se uma doença importante quando surge no início da cultura, pois debilita a planta permitindo a ação de outros patógenos importantes para esta cultura. As pústulas são encontradas em ambas as faces da folha e o comprimento da epiderme e apresentam caracteristicamente uma fenda de cor marrom-canela devido à exposição dos uredosporos (FERNANDES; OLIVEIRA, 2000 apud BRANDÃO, 2002).

Os uredosporos produzidos nestas plantas são dispersos pelo vento até atingirem plantas de híbridos susceptíveis e quando a atmosfera está saturada, praticamente 100% dos esporos germinam, sendo a doença favorecida por temperaturas moderadas, na faixa de 17 a 25°C (FANCELLI; DOURADO-NETO, 2003).

MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local

O presente experimento foi conduzido na fazenda Mandaguari, pertencente ao produtor Lucas Johaness Maria Aernoudts, no período de outubro de 2004 a abril de 2005. A unidade principal de solo é Latossolo Vermelho distrófico (LVd) de textura argilosa. A altitude da propriedade é de 930 metros, e as coordenadas são 18° 59' 22'' S e 47° 47' 44'' WO.

O clima predominante é o Aw, pela classificação de Koppen, que se caracteriza como clima tropical chuvoso (clima de savana) megatérmico, com inverno seco. A temperatura do mês mais frio é superior a 18°C e a precipitação do mês mais seco é inferior a 60 mm. A precipitação, média é de 1.550mm anuais, caracterizada por um período chuvoso de seis meses mais secos. O regime de umidade de solo de acordo com Soil Taxonomy é o “ustic”, caracterizado por apresentar a diferença entre as temperaturas médias do verão e do inverno inferior a 5°C e o número de dias acumulados secos, superior a noventa e inferior a 5°C e os dias acumulados secos, superior a noventa e inferior a cento e oitenta dias. A temperatura média do solo a cinquenta centímetros de profundidade está em torno de 22°C, sendo classificado pela Soil Taxonomy como “Isohyperthermic” (EMBRAPA, 1982).

3.2 Tratos culturais

O híbrido de milho utilizado foi o 30K75, do tipo simples da empresa Pioneer. Este híbrido apresenta ciclo precoce (125-130 dias).

A área do experimento foi dessecada com herbicida Glifosato na dose de 3,0 L ha⁻¹ + 0,3% de Extrato ACP (reductor de pH) na calda de pulverização.

A adubação de pré-semeadura foi realizada superficialmente à lanço, com 126 kg ha⁻¹ de Cloreto de potássio, com 60% de K₂O. A adubação de semeadura foi realizada através da recomendação na análise de solo. Foram utilizados 350 kg ha⁻¹ do formulado 10-30-05. Na

cobertura, utilizou-se adubação nitrogenada aos 22 dias após a semeadura, com 210 kg ha^{-1} de 45-00-00 (Uréia).

A semeadura foi realizada do dia 03 de novembro de 2004, utilizando uma semeadora com oito linhas no espaçamento de 0,45 metros entre linhas.

O tratamento de sementes foi feito com o inseticida Carbofuran na dose $2,0 \text{ L}$ mais o produto Enervig na dose de $0,3 \text{ L}$, respectivamente ambos para 100 kg de sementes.

O manejo para o controle de plantas infestantes foi realizado com os herbicidas Nicosulfuron, na dose de $0,3 \text{ L ha}^{-1}$, Atrazina na dosagem de $3,0 \text{ L ha}^{-1}$ mais Óleo mineral com $1,0 \text{ L ha}^{-1}$.

Para o controle de insetos foram realizadas três aplicações de inseticidas, sendo a primeira com $0,04 \text{ L ha}^{-1}$ de Lambda-cialotrina, a segunda com $0,66 \text{ L ha}^{-1}$ de Methomyl e a terceira aplicação com $0,3 \text{ L ha}^{-1}$ de Lufenuron. Em relação à adubação foliar, foi aplicado $1,0 \text{ L ha}^{-1}$ do produto Torped.

3.3 Delineamento experimental

O delineamento experimental utilizado foi o DIC (Delineamento inteiramente casualizado) com treze tratamentos e quatro repetições totalizando cinquenta e duas parcelas (Tabela 1). As parcelas experimentais foram compostas por parcelões ("field plots") de $150 \text{ metros quadrados}$, as quais se encontravam casualizadas na área experimental. As parcelas foram constituídas de duas linhas de cinco metros, espaçadas de quarenta e cinco centímetros entre si.

Tabela 1: Relação de tratamentos utilizados (pontas e volumes de aplicação).UFU, Uberlândia, 2007.

Tratamentos	Volume (L ha ⁻¹)	Ponta
1	100	AD/D 11002
2		ADIA/D 11002
3		TT 11002
4		CONE VAZIO MAG 02
5	150	AD/D 11002
6		ADIA/D 11002
7		TT 11002
8		CONE VAZIO MAG 02
9	200	AD/D 11002
10		ADIA/D 11002
11		TT 11002
12		CONE VAZIO MAG 02
13	Testemunha	---

3.4 Aplicação do fungicida

A aplicação do fungicida foi realizada no dia 08/01/2005, quando os híbridos estavam com aproximadamente 20% do florescimento masculino, ou seja, emissão do pendão. O produto utilizado foi o (Azoxystrobina + Ciproconazole) + Nimbus, respectivamente nas doses de 0,3 L ha⁻¹ e 0,6 L ha⁻¹. Para as pulverizações, foi utilizado o pulverizador autopropelido de marca Jacto, modelo Uniport, variando as pontas de pulverização, volume de calda, e velocidade de trabalho, mantendo a pressão constante. Dados climáticos da aplicação (Temperatura = 26,7°C; Umidade=

75%, Velocidade do vento= 2,8 km h⁻¹). A Tabela 2 mostra as características das pontas utilizadas no experimento:

Tabela 2: Característica das pontas utilizadas no experimento.).UFU, Uberlândia, 2007.

PONTA	CLASSE DE GOTAS	DERIVA	PRD*
Cone Vazio MAG02	Muita fina - Fina	Alta - Média	MF = >57% F = 20-57%
TT 11002	Fina - Média	Média - Baixa	F = 20-57% M = 5,7-20%
AD 11002	Fina - Média	Média - Baixa	F = 20-57% M = 5,7-20%
ADIA 11002	Grossa – Muito grossa	Muito baixa	G = 2,9-5,7% MG = <2,9%

* O potencial de risco de deriva baseia-se na classe de gotas que gera um risco de deriva

3.5 Avaliações

Para a avaliação da severidade das doenças (%) utilizou-se a metodologia de área foliar doente (porcentagem visual de 0 a 100 %, por dois avaliadores). Avaliaram-se as manchas foliares (mancha de *bipolaris* (helminthosporiose), ferrugem comum, mancha branca e de estenocarpela). Foram realizadas três avaliações da severidade da doença. A primeira avaliação foi realizada aos 60 dias após a emergência (D.A.E), a segunda aos 87 (D.A.E) e a terceira aos 101 (D.A.E). Foram avaliadas por repetição 5 folhas inseridas na base da espiga. A evolução das doenças foi estimada através da área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD), que foi calculada a partir da curva de progresso da doença, com base nos dados de severidade obtidos em cada avaliação. A AACPD foi padronizada dividindo-se o valor da área abaixo da curva de progresso pela duração do tempo total da epidemia (CAMPBELL; MADDEN, 1990), para comparar epidemias de diferentes durações.

Na variável produtividade, foram colhidas 4 repetições por tratamento numa área útil de 4,5 m² por repetição corrigindo a umidade para 13%, e extrapolando o resultado para sacas por hectare.

A variável massa de 1000 grãos, foi feito segundo a metodologia da Regra de análise de sementes (RAS, 2002). Foram realizadas 8 repetições de 100 sementes por repetição de cada tratamento, totalizando 4 repetições por tratamento, e depois feito a média do resultado.

Na variável gotas por cm^2 , foi realizada a contagem das gotas nos papéis sensíveis que foram colocados na hora da aplicação nos três terços da planta: inferior, médio e superior. A contagem seguiu o procedimento de 1 cm^2 por repetição de cada tratamento.

Na variável Área verde, foram coletadas a 1ª folha abaixo da espiga, totalizando 5 folhas por tratamento, totalizando 5 repetições. Os resultados foram gerados em porcentagem descontando a porcentagem de área doente pelos diferentes patossistemas. A avaliação foi realizada 103 dias após a emergência da cultura.

3.6 Colheita

A colheita foi realizada manualmente no dia 22/03/2005, quando as espigas apresentavam o estágio de grãos secos com 20 % de umidade. Em cada parcela foram colhidas 2 linhas centrais espaçadas 0,45 metros com cinco metros de comprimento, totalizando uma área de 4,5 m^2 por repetição. As amostras foram submetidas a um processo de debulha mecânica através de uma trilhadeira elétrica e as amostras foram levadas ao laboratório para as avaliações. A produtividade e massa de 1000 grãos foram ajustados para 13% de umidade.

3.7 Análise estatística

Foram realizadas análises de variância e testes de médias pelo software Sisvar da UFLA para todas as variáveis estudadas. A evolução da doença foi estimada através da área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD), com base nos dados de avaliação das doenças. Analisou-se o teste de comparação de médias Tukey a 5% para as variáveis produtividade, peso de 1000 grãos, gotas por cm^2 , área verde e área abaixo da curva de progresso da doença. Foi realizada a análise econômica para a utilização das diferentes pontas versus os volumes de calda na aplicação de fungicidas na cultura do milho.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Severidade de Doenças

4.1.1 Mancha de estenocarpela

A Tabela 3 mostra o quadro de análise de variância para a avaliação de severidade da Mancha de estenocarpela aos 89 DAE (28 dias após a aplicação do fungicida).

Tabela 3: Análise de variância para severidade de Mancha de estenocarpela aos 28 dias após a aplicação do fungicida. UFU, Uberlândia, 2007.

CV ¹	G.L. ²	Q..M. ³
Tratamento	12	72,349 **
Repetição	4	11,698 ^{ns}
Erro	48	
Total	64	
CV (%) ⁴	78,74	

¹ Causas da variação

³ Quadrado médio

² Graus de liberdade

⁴ Coeficiente de variação

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste de F e ns (não significativo)

Houve diferença significativa no quadro de análise de variância para os diferentes tratamentos avaliados, mostrando que ocorre diferença significativa na severidade de Mancha de estenocarpela. A Tabela 4 apresenta a média das pontas e volumes em relação à severidade da doença.

Tabela 4: Severidade de Mancha de estenocarpela aos 28 dias após a aplicação do fungicida para os diferentes tratamentos avaliados. UFU, Uberlândia, 2007.

Tratamento	Médias
Testemunha	15,94 b
TT – 100 L ha ⁻¹	4,86 ab
TT – 150 L ha	4,68 ab
TT – 200 L ha	2,46 a
ADIA/D – 100 L ha	8,00 ab
ADIA/D – 150 L ha	10,32 ab
ADIA/D – 200 L ha	9,32 ab
AD/D – 100 L ha	8,32 ab
AD/D – 150 L ha	2,32 a
AD/D – 200 L ha	4,92 ab
Cone Vazio – 100 L ha	4,26 a
Cone Vazio – 150 L ha	3,66 a
Cone Vazio – 200 L ha	5,48 ab

Médias seguidas por letras distintas se diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de significância de 5%.

A Tabela 5 mostra o quadro de análise de variância para a avaliação de severidade da Mancha de estenocarpela aos 103 DAE, que também representa 42 dias após a aplicação do fungicida.

Tabela 5: Análise de variância para severidade de Mancha de estenocarpela aos 42 dias após a aplicação do fungicida. UFU, Uberlândia, 2007.

CV ¹	G.L. ²	Q..M. ³
Tratamento	12	43,961 ^{ns}
Repetição	4	11,639 ^{ns}
Erro	48	
Total	64	
CV (%) ⁴	43,63	

¹ Causas da variação

³ Quadrado médio

² Graus de liberdade

⁴ Coeficiente de variação

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste de F e ns (não significativo)

Não houve diferença significativa no quadro de análise de variância para severidade de Mancha de estenocarpela aos 42 dias após a aplicação do fungicida, mostrando que não há diferença entre os tratamentos.

4.1.2 Mancha branca

A Tabela 6 nos mostra o quadro de análise de variância para a avaliação de severidade da Mancha branca aos 89 DAE, que também representa 28 dias após a aplicação do fungicida.

Tabela 6: Análise de variância para severidade de Mancha branca aos 28 dias após a aplicação do fungicida. UFU, Uberlândia, 2007.

CV ¹	G.L. ²	Q..M. ³
Tratamento	12	42,738 ^{ns}
Repetição	4	26,988 ^{ns}
Erro	48	
Total	64	
CV (%) ⁴	47,41	

¹ Causas da variação

³ Quadrado médio

² Graus de liberdade

⁴ Coeficiente de variação

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste de F e ns (não significativo)

Não houve diferença significativa no quadro de análise de variância para severidade de Mancha branca aos 28 dias após a aplicação do fungicida, mostrando que não há diferença entre os tratamentos. A Tabela 7 demonstra o quadro de análise de variância para a avaliação de severidade da Mancha branca aos 103 DAE, que também representa 42 dias após a aplicação do fungicida.

Tabela 7: Análise de variância para severidade de Mancha branca aos 42 dias após a aplicação do fungicida. UFU, Uberlândia, 2007.

CV ¹	G.L. ²	Q..M. ³
Tratamento	12	118,098 ^{ns}
Repetição	4	60,493 ^{ns}
Erro	48	
Total	64	
CV (%) ⁴	49,19	

¹ Causas da variação

³ Quadrado médio

² Graus de liberdade

⁴ Coeficiente de variação

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste de F e ns (não significativo)

Não houve diferença significativa no quadro de análise de variância para severidade de Mancha branca aos 42 dias após a aplicação do fungicida, mostrando que não há diferença entre os tratamentos.

4.1.3 Helmintosporiose e Ferrugem comum

Conforme avaliações realizadas no experimento, não se constatou a evolução destas doenças na área, devido as condições climáticas e a fonte de inóculo que interferiram diretamente no progresso das doenças.

4.1.4 Testes de médias para Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença (AACPD)

As análises de variância para AACPD das doenças se encontram na Tabela 8. Observou-se que houve efeito dos volumes para as doenças avaliadas.

Tabela 8: Análise de variância para AACPD para Mancha de estenocarpela e Mancha branca. UFU, Uberlândia, 2007.

		Mancha de estenocarpela	Mancha branca
CV ¹	G.L. ²	Q..M. ³ (AACPD)	
Tratamento	12	8516,736 **	9871,123 ^{ns}
Repetição	4	160,464 ^{ns}	2736,963 ^{ns}
Erro	48		
Total	64		
CV (%) ⁴			

¹ Causas da variação

³ Quadrado médio

² Graus de liberdade

⁴ Coeficiente de variação

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste de F e ns (não significativo)

Verificou-se que houve diferença estatística para a Mancha de estenocarpela para os diferentes tratamentos. Brandão (2002) relata que mesmo em híbridos com alta resistência, como o R2233 (código dado ao híbrido no ensaio) - – Cargill 333B, ocorreu resposta à aplicação de

fungicida com acréscimo de até 18% na produtividade, quando comparado com a testemunha. A Tabela 9 representa a AACPD para Mancha de estenocarpela.

Tabela 9: Área abaixo da curva de progresso da doença para a Mancha de estenocarpela. UFU, Uberlândia, 2007.

Tratamento	Médias
Testemunha	200,20 b
TT – 100 L ha ⁻¹	83,02 a
TT – 150 L ha	95,76 ab
TT – 200 L ha	64,26 a
ADIA/D – 100 L ha	112,14 ab
ADIA/D – 150 L ha	163,24 ab
ADIA/D – 200 L ha	158,62 ab
AD/D – 100 L ha	163,24 ab
AD/D – 150 L ha	110,46 ab
AD/D – 200 L ha	106,82 ab
Cone Vazio – 100 L ha	93,80 ab
Cone Vazio – 150 L ha	79,24 a
Cone Vazio – 200 L ha	85,54 a

Médias seguidas por letras distintas se diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de significância de 5%.

As pontas TT e Cone Vazio obtiveram as menores AACPD, em resposta do melhor controle da doença, se diferindo estatisticamente da testemunha.

4.2 Análise de gotas por cm² devido ponta versus volume

As gotas produzidas por uma ponta (bico) são classificadas como muito finas, finas, médias, grossas e muito grossas. Hoffmann e Boller (2004) afirmam que o número de gotas/cm² de folha é determinante na efetividade biológica do tratamento, sendo necessário o mínimo de 30 a 40 gotas/cm², as quais devem apresentar o diâmetro mediando volumétrico entre 101 e 300 µm

(gotas pequenas a médias). A Tabela 10 apresenta a análise de variância para gotas/cm² no terço superior da planta.

Tabela 10: Análise de variância para gotas/cm² no terço superior da planta. UFU, Uberlândia, 2007.

CV ¹	G.L. ²	Q..M. ³
Ponta	3	11825,03 ^{ns}
Volume	2	2440,86 ^{ns}
Ponta x Volume	6	1181,97 ^{ns}
Resíduo	24	4264,62
Total	35	
CV (%) ⁴	77,14	

¹ Causas da variação

³ Quadrado médio

² Graus de liberdade

⁴ Coeficiente de variação

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste de F e ns (não significativo)

Não houve diferença significativa no quadro de análise de variância para as diferentes pontas testadas e para os diferentes volumes utilizados, mostrando que estatisticamente para as variáveis e na interação o número de gotas/cm² são iguais no terço superior da planta.

A Tabela 11 apresenta a análise de variância para gotas/cm² no terço médio da planta, em relação as diferentes ponta e volumes utilizados.

Tabela 11: Análise de variância para gotas/cm² no terço médio da planta. UFU, Uberlândia, 2007.

CV ¹	G.L. ²	Q..M. ³
Ponta	3	5040,76 ^{ns}
Volume	2	401,65 ^{ns}
Ponta x Volume	6	628,27 ^{ns}
Resíduo	24	1178,35
Total	35	
CV (%) ⁴	73,29	

¹ Causas da variação

³ Quadrado médio

² Graus de liberdade

⁴ Coeficiente de variação

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste de F e ns (não significativo)

Não houve diferença significativa no quadro de análise de variância para as diferentes pontas testadas e para os diferentes volumes utilizados, mostrando que estatisticamente para as variáveis e na interação o número de gotas/cm² são iguais no terço médio da planta.

A Tabela 12 apresenta a análise de variância para gotas/cm² no terço baixeiro da planta, em relação as diferentes ponta e volumes utilizados.

Tabela 12: Análise de variância para gotas/cm² no terço baixeiro da planta. UFU, Uberlândia, 2007.

CV ¹	G.L. ²	Q..M. ³
Ponta	3	2629,45 **
Volume	2	786,52 ^{ns}
Ponta x Volume	6	1071,57 ^{ns}
Resíduo	24	727,91
Total	35	
CV (%) ⁴	72,03	

¹ Causas da variação

³ Quadrado médio

² Graus de liberdade

⁴ Coeficiente de variação

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste de F e ns (não significativo)

Houve diferença significativa no quadro de análise de variância para a variável ponta, mostrando que ocorre diferença significativa no número de gotas/cm² devido as diferentes pontas utilizadas.

A tabela 13 nos mostra a média das pontas em relação as gotas/cm² no terço baixeiro da planta.

Tabela 13: Teste de Tukey para média para pontas no terço baixeiro das plantas. UFU, Uberlândia, 2007.

Ponta	Médias
CONE VAZIO	56,33 a
TT	47,38 ab
AD	24,88 ab
ADIA	21,22 b

Médias seguidas por letras distintas na vertical diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de significância de 5%.

A ponta Cone vazio, seguido pelas pontas TT e AD apresentaram maior quantidade de gotas/cm² no baixeiro da planta, devido obter gotas finas, se diferenciando estatisticamente da ponta ADIA.

4.3 Área verde

A Tabela 14 demonstra o quadro de análise de variância para a área verde (103 DAE).

Tabela 14: Análise de variância para porcentagem (%) de área verde aos 103 dias após a emergência. UFU, Uberlândia, 2007.

CV ¹	G.L. ²	Q..M. ³
Tratamento	12	217,246 **
Repetição	4	101,712 ns
Erro	48	
Total	64	
CV (%) ⁴	15,43	

¹ Causas da variação

³ Quadrado médio

² Graus de liberdade

⁴ Coeficiente de variação

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste de F e ns (não significativo)

Houve diferença significativa no quadro de análise de variância para os diferentes tratamentos avaliados. A Tabela 15 apresenta as médias em relação % área verde.

Tabela 15: Porcentagem de área verde. UFU, Uberlândia, 2007.

Tratamento	Médias
Testemunha	40,32 b
TT – 100 L ha ⁻¹	63,34 a
TT – 150 L ha	59,66 ab
TT – 200 L ha	64,66 a
ADIA/D – 100 L ha	56,66 ab
ADIA/D – 150 L ha	54,00 ab
ADIA/D – 200 L ha	58,00 ab
AD/D – 100 L ha	60,32 a
AD/D – 150 L ha	60,32 a
AD/D – 200 L ha	56,00 ab
Cone Vazio – 100 L ha	67,32 a
Cone Vazio – 150 L ha	54,66 ab
Cone Vazio – 200 L ha	57,98 ab

Médias seguidas por letras distintas na vertical diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de significância de 5%.

A área verde representa a percentagem de área foliar que está fotossinteticamente ativa sem a presença de doenças ou dano por pragas. Quanto maior a área verde, maior é o acúmulo de fotoassimilados que serão destinados ao enchimento de grãos. Houve variação nos resultados da % área verde, mostrando que as pontas versus volume interferem na eficácia da aplicação.

4.4 Efeito no peso de 1000 grãos (g) devido ponta versus volume.

A Tabela 16 apresenta a análise de variância para peso de 1000 grãos do experimento, na qual observa-se efeito das pontas e volumes no peso de 1000 grãos de milho, sendo importante ressaltar que o coeficiente de variação foi de 4,91%.

Tabela 16: Análise de variância para peso de 1000 grãos (g). UFU, Uberlândia, 2007.

CV ¹	G.L. ²	Q..M. ³
Tratamento	12	638,144 ^{**}
Repetição	3	102,403 ^{ns}
Erro	36	
Total	51	
CV (%) ⁴	4,91	

¹ Causas da variação

³ Quadrado médio

² Graus de liberdade

⁴ Coeficiente de variação

^{**} Significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste de F e ns (não significativo)

Houve diferença significativa no quadro de análise de variância para os diferentes tratamentos avaliados. A Tabela 17 apresenta as médias em relação ao peso de 1000 grãos (g) para as pontas e volumes.

Tabela 17: Peso de mil grãos (g) para médias das pontas e volumes nos diferentes tratamentos. UFU, Uberlândia, 2007.

Tratamento	Médias
Testemunha	280,35 b
TT – 100 L ha ⁻¹	321,25 a
TT – 150 L ha	304,20 ab
TT – 200 L ha	317,45 ab
ADIA/D – 100 L ha	314,35 ab
ADIA/D – 150 L ha	295,25 ab
ADIA/D – 200 L ha	302,85 ab
AD/D – 100 L ha	322,90 a
AD/D – 150 L ha	310,30 ab
AD/D – 200 L ha	298,25 ab
Cone Vazio – 100 L ha	325,60 a
Cone Vazio – 150 L ha	311,30 ab
Cone Vazio – 200 L ha	306,70 ab

Médias seguidas por letras distintas se diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de significância de 5%.

O volume de 100 L ha⁻¹ obteve um peso de 1000 grãos superior aos demais volumes utilizados em todas as pontas avaliadas, mostrando a importância no uso de tecnologias de aplicações adequadas, aumentando o peso específico dos grãos de milho, devido o seu maior enchimento.

4.5- Efeito na produtividade (sc ha⁻¹) devido ponta versus volume

A Tabela 18 apresenta a análise de variância para produtividade do experimento, mostrando o incremento na produção com a utilização de pontas e volumes diferentes, sendo importante ressaltar que o coeficiente de variação foi de 8,52%.

Tabela 18: Análise de variância para produtividade (kg ha⁻¹). UFU, Uberlândia, 2007.

CV ¹	G.L. ²	Q..M. ³
Tratamento	12	379,854 ^{**}
Repetição	3	76,395 ^{ns}
Erro	36	
Total	51	
CV (%) ⁴	8,52	

¹ Causas da variação³ Quadrado médio² Graus de liberdade⁴ Coeficiente de variação^{**} Significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste de F e ns (não significativo)

Houve diferença significativa no quadro de análise de variância para os diferentes tratamentos avaliados. A Tabela 19 apresenta as médias em relação à produtividade (sc ha⁻¹) para as diferentes pontas e volumes.

Tabela 19: Produtividade em sc ha⁻¹ para as diferentes pontas e volumes. UFU, Uberlândia, 2007.

Tratamento	Médias
Testemunha	136,3 b
TT – 100 L ha ⁻¹	171,6 a
TT – 150 L ha	153,2 ab
TT – 200 L ha	152,5 ab
ADIA/D – 100 L ha	153,0 ab
ADIA/D – 150 L ha	142,8 ab
ADIA/D – 200 L ha	145,1 ab
AD/D – 100 L ha	167,1 ab
AD/D – 150 L ha	146,7 ab
AD/D – 200 L ha	145,8 ab
Cone Vazio – 100 L ha	157,6 ab
Cone Vazio – 150 L ha	155,7 ab
Cone Vazio – 200 L ha	146,1 ab

A maior produtividade foi obtida com a ponta TT no volume de 100 L ha⁻¹ com 171,6 sc ha⁻¹ se diferindo estatisticamente da testemunha. Podemos observar que para todas as pontas

utilizadas o melhor volume foi o de 100 L ha⁻¹, porém todos os tratamentos foram superiores à testemunha.

4.6 Análise econômica em relação à Produtividade

Foi realizada uma simulação da análise econômica, mostradas nas Tabelas 20 e 21. Onde se mostra a viabilidade da utilização de fungicidas em função da tecnologia de aplicação, Embora não ocorreu diferença significativa entre pontas de aplicação (Tabela 19), nesta análise, a ponta TT no volume 100 L apresentou o maior retorno econômico. Seguida pela ponta Ad no mesmo volume. Este resultado demonstra que se pode reduzir o volume de aplicação em milho conforme a ponta utilizada. É importante frisar que este resultado pode ser variável em função do híbrido utilizado ou ainda do espaçamento da cultura, o que não foi alvo do presente trabalho. Esta ferramenta se mostra de grande importância na tomada de decisão, tanto para os produtores, quanto para técnicos e profissionais da extensão que trabalham diretamente nestas funções.

Tabela 20: Análise do custo de aplicação do fungicida por hectare

Variação	Preço R\$ (Litro) [*]	Dose (L ha ⁻¹)	Custo R\$ ha ⁻¹
Priori Xtra	190,00	0,3	57,00
Operacional	---	---	11,00
Total			68,00

^{*}Cotação em 13/06/2005

Tabela 21: Análise econômica para volumes e pontas de aplicação em relação à área não tratada.

UFU, Uberlândia, 2007.

Volume	Ponta	Incremento*	R\$ milho**	R\$ ha ⁻¹	Retorno (R\$ ha ⁻¹)
100 L ha ⁻¹	TT	35,3	16,5	582,45	514,45
	AD	30,8	16,5	508,20	440,20
	ADIA	16,6	16,5	273,90	205,90
	CONE VAZIO	21,3	16,5	351,45	283,45
150 L ha ⁻¹	TT	16,9	16,5	278,85	210,85
	AD	10,4	16,5	171,60	103,60
	ADIA	6,5	16,5	107,25	39,25
	CONE VAZIO	19,3	16,5	318,45	250,45
200 L ha ⁻¹	TT	16,1	16,5	265,65	197,65
	AD	9,4	16,5	155,10	87,10
	ADIA	8,7	16,5	143,55	75,55
	CONE VAZIO	9,8	16,5	161,7	93,70

** Saca de 60 kg sendo a cotação realizada dia 13/06/2005 na Bolsa de Mercadorias de Uberlândia.

* Incremento em sacas por hectare em relação a testemunha

5 CONCLUSÕES

- 1- Para mancha de estenocarpela as melhores pontas utilizadas foram TT e Cone vazio obtendo as menores % severidade para a Área abaixo da curva de progresso da doença.
- 2- A menor % de área verde foi resultante do tratamento onde não se utilizou fungicida, ou seja, testemunha.
- 3- A ponta ADIA/D foi a que apresentou menor quantidade de gotas/cm² no baixeiro da planta.
- 4- O melhor volume utilizado foi o de 100 L ha⁻¹, obtendo uma média de produtividade de 162,3 sc ha⁻¹, devido ao maior efeito de concentração do ingrediente ativo na calda de aplicação e ao menor escoamento superficial na folha;
- 5- Houve diferença significativa para a ponta TT no volume de 100 L ha⁻¹ para produtividade.
- 6- O volume de 100 L ha⁻¹ se mostrou superior à testemunha para o peso de 1000 grãos.
- 7- A análise econômica demonstrou a viabilidade de uma aplicação de fungicida para garantia da sustentabilidade na produção de milho em áreas de histórico e ocorrência de doenças, pois para todos os tratamentos houve um incremento de produtividade e um retorno econômico em relação à testemunha para todas as tecnologias utilizadas;
- 8- Quando se usa o volume de 100 L e pontas TT e AD/D obteve-se maior retorno econômico.

REFERÊNCIAS

AGRIANUAL. **Anuário da agricultura brasileira, milho.**FNP, 2007,p.405-423, 2007.

ANTUNIASSI, U.R., CAMARGO, T.V., BONELLI, A.P.O., ROMAGNOLE, H.W.C. Avaliação da cobertura de folhas de soja em aplicações terrestre com diferentes tipos de pontas. In: III SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE TECNOLOGIA DE APLICAÇÃO DE AGROTÓXICOS, 3., 2004, Botucatu, SP. **Anais ...** Botucatu: FEPAF, 2004. p.48-51.

APPELT, C.C.S. **Manejo da feosféria, ferrugem comum do milho e da cercosporiose pelo uso da resistência genética e épocas de aplicação.** 2002. 76p. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia) – ICIAG,UFU, Uberlândia.

CAMPBELL, C.L.; MADDEN, L.V. **Introduction to plant disease epidemiology.** New York: Jonh Wiley & Sons, 1990. 532 p.

CARREIRA, S.M. Treinamento técnico verão 2005. **Tecnologia de aplicação.** Monsanto do Brasil. Santa Cruz das Palmeiras, SP; Abril 2005.

FANCELLI, A.L., DOURADO-NETO, D. **Milho: estratégias de manejo para alta produtividade.** Piracicaba. ESALQ/USP. 2003. 208p.

JULIATTI, F.C.; BRANDÃO,A. M. **Cercosporiose em milho (*Cercospora zea-maydis* Tehon & Daniels) afeta plantio em milho no cerrado brasileiro.** Uberlândia, MG. ICIAG – UFU. Boletim técnico informativo, 2000. 45 p.

JULIATTI, F.C.; POLIZEL, A.C.; HAMAWAKI, O.T. **Workshop Brasileiro sobre a Ferrugem Asiática.** Uberlândia : EDUFU, 2005. 232 p. :\b il.

MATUO, T. **Técnica de aplicação de defensivos agrícolas.** Jaboticabal: Funep, 1990. 139p.

PALLADINI, L.A. **Metodologia para avaliação da deposição em pulverizações.** Botucatu, 2000. 111p. Tese (Doutorado em Agronomia/ Energia na Agricultura) – Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista.

SALYANI, M. **Optimization of sprayer output at different volume rates.** St. Joseph: ASAE, 1999. CD ROM. (ASAE Paper n.99-1028).

SCUDELER, F. et al. Ângulo da barra e ponta de pulverização na deposição da pulverização em soja. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE TECNOLOGIA DE APLICAÇÃO DE AGROTÓXICOS, 3., 2004, Botucatu, SP. **Anais...** Botucatu: FEPAF, 2004. p.13-16.