

UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS

**PONTAS DE PULVERIZAÇÃO E HORARIOS DE
APLICAÇÃO NA DEPOSIÇÃO DE CALDA FUNGICIDA E
NO CONTROLE DA FERRUGEM ASIÁTICA DA SOJA**

JACKELINE MATOS DO NASCIMENTO

DOURADOS
MATO GROSSO DO SUL
2008

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

PONTAS DE PULVERIZAÇÃO E HORÁRIOS DE APLICAÇÃO NA DEPOSIÇÃO DE CALDA FUNGICIDA E NO CONTROLE DA FERRUGEM ASIÁTICA DA SOJA

JACKELINE MATOS DO NASCIMENTO
Engenheira Agrônoma

Orientador: Ph.D. Walber Luiz Gavassoni

Dissertação apresentada à Universidade Federal da Grande Dourados, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Agronomia – Produção Vegetal, para obtenção do título de Mestre

Dourados
Mato Grosso do Sul
2008

PONTAS DE PULVERIZAÇÃO E HORÁRIOS DE APLICAÇÃO NA DEPOSIÇÃO DE CALDA FUNGICIDA E NO CONTROLE DA FERRUGEM ASIÁTICA DA SOJA

por

Jackeline Matos do Nascimento

Dissertação apresentada como parte dos requisitos exigidos para obtenção do título de MESTRE EM AGRONOMIA

Aprovada em: / /

Prof. (UFGD) Dr Walber Luiz
Gavassoni
(Orientador)

Prof. (UFU) Dr João Paulo Arantes
Rodrigues da Cunha

Prof. (UFGD) Dr Cristiano Márcio
Alves de Souza
(Co-orientador)

Prof^a. (UFGD) Dr^a Lílian Maria Arruda
Bacchi
(Co-orientadora)

DEDICATÓRIA

À Deus, por ter me dado força, persistência, sabedoria e todos os outros instrumentos para que eu conseguisse com méritos realizar este trabalho,

A minha mãe (Marley), ao meu pai (Ednardo) que me proporcionaram meios para a conclusão deste trabalho, ao meu filho Lucas, meus irmãos (Bruno e Mirella) e meus avós (Elizena, Ana Rosa e Francisco) pelo carinho e união, aos meus tios e primos pelo incentivo, apoio, amizade e valorização do meu trabalho. Ao meu marido William Roberto Arnt, pelo apoio, incentivo.

Aos meus amigos Ademar, Márcio, Jairo, Bruno, Daniele, Priscila e Flávia pelo convívio, amizade, incentivo e apoio em todos os momentos,

E aos colegas de curso, pelo bom convívio e por terem me proporcionado os bons anos que tive.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal da Grande Dourados e pela oportunidade concedida,
A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela bolsa de estudo concedida.

A Fundação MS e a Spraying Systems pelo apoio a pesquisa.

Aos professores Ph. D Walber Luiz Gavassoni, Dr. Cristiano Marcio Alves Souza e Dra. Lílian Maria Arruda Bacchi pela paciência, amizade, sugestões correções feitas neste trabalho.

Ao professor Dr. João Paulo Arantes Rodrigues da Cunha pela disposição e sugestões feitas no trabalho.

Aqueles que me ajudaram na realização deste trabalho, principalmente ao Márcio Zaccaron, Jairo de Oliveira, Priscila Reginato, Rômulo Costa e Guilherme Fengler, pela ajuda na durante os ensaios de campo.

À todos aqueles que direta ou indiretamente me ajudaram na realização deste trabalho.

SUMÁRIO

RESUMO GERAL	1
INTRODUÇÃO GERAL	2
Referências Bibliográficas	5
1. DEPOSIÇÃO DE CALDA DE FUNGICIDA POR DIFERENTES PONTAS DE PULVERIZAÇÃO PARA O CONTROLE DA FERRUGEM ASIÁTICA DA SOJA	6
1.1 Resumo	6
1.2 Introdução	7
1.3 Material e Métodos	9
1.4 Resultados e Discussão	11
1.5 Conclusões	17
1.6 Referências Bibliográficas	18
2. PONTAS DE PULVERIZAÇÃO E HORÁRIOS DE APLICAÇÃO NO CONTROLE DE FERRUGEM ASIÁTICA DA SOJA	20
2.1 Resumo	20
2.2 Introdução	21
2.3 Material e Métodos	25
2.4 Resultados e Discussão	28
2.5 Conclusões	36
2.6 Referências Bibliográficas	37
3. CONSIDERAÇÕES FINAIS	38
4. APÊNDICES	39
5. ANEXOS	44

RESUMO GERAL

O trabalho foi desenvolvido na Universidade Federal da Grande Dourados e Fundação MS em Maracaju, com o objetivo avaliar a influência de diferentes pontas de pulverização e horários de aplicação no controle químico da ferrugem asiática da soja causada por *Phakopsora pachyrhizi*. Foram testadas as pontas de pulverização jato plano defletor duplo, jato plano defletor, jato plano duplo e jato plano de uso ampliado, com volume de 200 L ha⁻¹, em dois horários de aplicação (14:00 e 17:30h). O fungicida utilizado teve como ingrediente ativo epoxiconazole e pyraclostrobina, na dose de 0,5 L ha⁻¹ do produto comercial. As aplicações foram feitas com equipamento de pulverização costal à pressão constante regulado a 350 kPa. Os ensaios foram conduzidos no delineamento de blocos ao acaso, com quatro repetições, em esquema de parcelas subdivididas. Para que se determinasse a eficácia destas pontas, avaliou-se a incidência, a severidade, o número de lesões e urédias por folíolo, nos terços superior, médio e inferior. Para isso, foram coletados 10 trifólios de cada terço da soja, selecionadas ao aleatoriamente na área útil de cada parcela, também foram determinadas a produtividade e massa de mil grãos. Foram fixados nos terços superior, médio e inferior das plantas papéis hidrossensíveis. Após as aplicações, os papéis foram removidos e armazenados em recipiente com sílica-gel, posteriormente digitalizados com resolução de 300 dpi. O processamento e análise das imagens digitais foram realizados utilizando-se o Programa Computacional Conta-gotas. Os parâmetros avaliados foram densidade populacional (gotas cm⁻²), diâmetro da mediana volumétrica (DMV), volume de pulverização recuperado (L ha⁻¹) e área pulverizada (%). Em Dourados, o fungicida aplicado via ponta jato plano defletor duplo proporcionou maior controle da ferrugem, expresso pelo menor número de urédias no terço inferior da cultura, comparada a ponta jato plano de uso ampliado. A ponta jato plano defletor duplo obteve maior volume recuperado no segundo horário. Durante a aplicação das 14:00h feita com a ponta jato plano defletor duplo resultou em menor número de urédias no terço inferior. A ponta jato plano defletor proporcionou maior desfolha e menor massa de mil grãos diferindo-se da ponta jato plano defletor duplo. Não foi detectada diferença significativa em relação a produção (kg ha⁻¹). A ponta jato plano defletor apresentou maior DMV e menor número de gotas cm⁻². Em Maracaju, quando o fungicida foi aplicado em horário de menor umidade relativa e maior temperatura (14:30h) com ponta jato plano duplo, observou-se uma maior incidência de ferrugem no terço inferior comparada as pontas jato plano de uso ampliado e jato plano defletor. No horário das 17:30h, aplicação com a ponta jato plano duplo apresentou melhor controle da doença, assim como maior número de gotas cm⁻². A ponta jato plano defletor foi menos eficiente no controle da doença quando a aplicação foi feita no horário das 14:00h. Houve menor número de gotas cm⁻² no terço inferior às 14:00h, no horário das 17:30h não houve diferença entre os terços médio e inferior. Em relação a deposição do fungicida nas plantas, o uso da ponta jato plano duplo resultou em menor densidade populacional de gotas, não diferindo-se da ponta jato plano defletor duplo. Não foram detectadas diferenças significativas em relação ao peso de mil grãos e produção (kg ha⁻¹).

Palavras-chave: *Phakopsora pachyrhizi*, Tecnologia de Aplicação, fungicida

INTRODUÇÃO GERAL

As primeiras citações da soja aparecem no período entre 2883 e 2838 AC, quando era considerada um grão sagrado, ao lado do arroz, do trigo, da cevada e do milheto. Até aproximadamente de 1894, a produção de soja ficou restrita à China. Apesar de ser conhecida pela civilização oriental por milhares de anos, só foi introduzida na Europa no final do século XV. No início do século XX, o teor de óleo e proteína do grão começa a despertar o interesse das indústrias mundiais. No entanto, as tentativas de introdução comercial do cultivo do grão na Rússia, Inglaterra e Alemanha fracassaram, devido às condições climáticas desfavoráveis (Embrapa Soja, 2007).

A soja é o principal grão produzido no mundo, seu elevado teor de proteínas (40%) faz dela a principal matéria prima na fabricação de rações para alimentação de animais domésticos, e seu teor de óleo (19%) disputa com o dendê a posição de maior produtora de óleo vegetal. No contexto das grandes culturas produtoras de grãos, a soja foi a que mais cresceu em termos percentuais nos últimos 37 anos, tanto no Brasil quanto em nível mundial. De 1970 a 2007, o crescimento da produção global foi da ordem de 763% (de 44 para 236 milhões de toneladas), enquanto as produções de culturas como trigo, arroz, milho, feijão, cevada e girassol cresceram, no máximo, uma terceira parte desse montante (Dall’Agnol et al., 2007).

A ferrugem da soja é causada por duas espécies de fungo do gênero *Phakopsora*: *P. meibomiae*, causadora da ferrugem “americana”, que ocorre naturalmente em diversas leguminosas desde Porto Rico, no Caribe, ao sul do Estado do Paraná (Ponta Grossa) e *P. pachyrhizi*, causadora da ferrugem “asiática”, presente na maioria dos países que cultivam a soja e, a partir da safra 2000/01, também no Brasil e no Paraguai. A distinção das duas espécies é feita através da morfologia de teliósporos e da análise do DNA. A ferrugem “americana” foi identificada no Brasil, em Lavras (MG), em 1979. Sua ocorrência é mais comum no final da safra, em soja “safrinha” (outono/inverno) e em soja guaxa, estando restrita às áreas de clima mais ameno. O fungo *P. meibomiae* raramente causa danos econômicos. Além da soja, o fungo infecta diversas leguminosas, sendo mais frequentemente observado em soja perene (*Neonotonia wightii*). A ferrugem “asiática” foi constatada pela primeira vez, no Continente Americano, no Paraguai, em 5 de março e no Estado do Paraná, em 26 de

maio de 2001. Atualmente, foi identificada em praticamente todas as regiões produtoras de soja, exceto no Estado de Roraima. A doença é favorecida por chuvas bem distribuídas e longos períodos de molhamento. A temperatura ótima para o seu desenvolvimento varia entre 18° e 26,5°C (Embrapa, 2007).

A ferrugem asiática da soja tem reduzido significativamente a produção de soja em diversas regiões produtoras do mundo, devido a alta virulência e a velocidade de distribuição do patógeno (Balardin et al., 2005). É uma doença que, sob condições climáticas favoráveis, pode causar perda total da produção. Por ser causada por um fungo facilmente disseminado pelo vento, exige vigilância, treinamento e capacitação contínuos na identificação precoce da doença. O seu controle não permite descuidos ou falhas no manejo da cultura e nas estratégias adotadas (Yorinori, 2007).

Para o controle eficiente da doença é fundamental que haja o máximo de cobertura da folhagem com fungicidas que tenham maior período residual e com proteção da planta desde o início da ocorrência da doença. A deficiência no controle inicial irá permitir a multiplicação do fungo na parte inferior da folhagem, tornando cada vez mais difícil o acesso do fungicida a essa parte da planta, à medida que elas crescem (Yorinori, 2007).

Durante a safra 2005/2006, segundo Embrapa Soja (2007), a soja na entressafra ocasionou a ocorrência da doença em estádios iniciais da cultura no MT, SP e MG. Muitos produtores/técnicos ainda tiveram dificuldade no diagnóstico. Como o número de aplicações aumentou, muitos usaram meia dose na expectativa de diminuir o custo, o que não é recomendado. Ainda houve aplicações tardias e muitas falhas de controle ocorreram em função da inobservância das recomendações de tecnologia de aplicação.

Os erros costumam ser freqüentes e significativos nas pulverizações, e ocorrem basicamente por não se considerar as interações entre fatores como o alvo a ser atingido, as características do produto fitossanitário utilizado, a máquina, o momento da aplicação e as condições ambientais. A avaliação de forma isolada e/ou desconsideração desses fatores no processo é bastante comum, podendo levar ao insucesso da operação, não havendo tecnologia que resolva o problema ou os prejuízos a ele associados (Ramos, 2005).

Na adequada regulagem de pulverizadores, uma das operações mais críticas é a seleção da ponta de pulverização. Embora sejam partes pequenas e de baixo custo em relação ao pulverizador, são peças muito importantes no que se refere à qualidade da aplicação e sua correta seleção é fator primordial à eficácia da operação de controle

(Ramos, 2005).

A grande variedade de pontas de pulverização no mercado permite a aplicação dos mais variados volumes de pulverização e padrões de gotas, porém a escolha correta é responsável pelo sucesso da aplicação. Pontas que produzam gotas mais finas ou leves são recomendadas para alvos ou superfícies verticais ou estreitas. Gotas finas penetram melhor dentro da cultura, são entretanto, mais sujeitas a deriva e perdas por evaporação (Santos, 2005).

Para conseguir um controle químico eficaz da ferrugem asiática é necessário adequar um tamanho de gotas a serem produzidas. O objetivo é proporcionar uma densidade satisfatória de gotas depositadas sobre o alvo, geralmente a densidade está entre 40 a 70 gotas por centímetro quadrado (Lobo Junior, 2006).

Outro ponto fundamental na eficiência dos fungicidas é o horário de aplicação. Bonini (2003) em seu trabalho com horários de aplicação em Santa Maria-RS, observou que aplicações de fungicidas realizadas pela manhã são mais eficientes do que aquelas realizadas à tarde (18:00h), sendo ambas superiores à aplicação realizada nos horários mais quentes do dia, demonstrando a importância de se considerar o horário de aplicação.

Os objetivos deste trabalho foram determinar a deposição de calda de fungicida por diferentes pontas de pulverização e estudar o efeito de pontas e horários de aplicação no controle da ferrugem asiática da soja.

Esta dissertação consiste de dois capítulos, organizados em Introdução Geral, dois capítulos apresentados na forma de artigos científicos, um Sumário Geral e um Apêndice.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BALARDIN, R. S.; NAVARINI, L.; DALL'AGNOL, L. J. Relato da ferrugem asiática no Estado do Rio Grande do Sul, In: JULIATTI, F. C.; POLIZEL, A. C.; HAMAWAKI, O. T. **I Workshop Brasileiro sobre a Ferrugem Asiática**, Uberlândia, 2005. Uberlândia: EDUFU, 2005.

BONINI, J.V. **Tecnologia de aplicação de fungicidas na cultura da soja**. Santa Maria, 2003. Dissertação (Mestrado em Agronomia-UFSM).

DALL'AGNOL, A., ROESSING, A. C., LAZZARO, O. J. J., HIRAKURI, M. H., OLIVEIRA, A. B. O complexo agroindustrial da soja brasileira, **Circular técnica 43**. Embrapa soja, Londrina, PR, 2007.

EMBRAPA. **Tecnologias de produção de soja região central do Brasil, 2007**. Londrina, PR. 2007. 220 p.

EMBRAPA SOJA. **História**. Londrina, PR. 2007. Acesso em: 05/11/2007, Disponível em: http://www.cnpsa.embrapa.br/index.php?op_page=112&cod_pai=33

RAMOS, H. H. Seleção de pontas de pulverização. In: 21° DIA DE CAMPO DE FEIJÃO, Capão Bonito, SP. 2005. **Anais**.

SANTOS, J. M. F. dos. Mini Curso: Tecnologia de Aplicação de Pesticidas (Terrestre e Aérea). **Tecnologia de Aplicação de Defensivos Agrícolas**. São Paulo, SP, 2005.

YORINORI, J. T. **Controle da ferrugem asiática da soja, safra 2006/2007**. Embrapa Soja, Londrina, PR.: Acesso em: 30/10/2007, Disponível em: www.cnpsa.embrapa.br/alerta

1. DEPOSIÇÃO DE CALDA DE FUNGICIDA POR DIFERENTES PONTAS DE PULVERIZAÇÃO PARA O CONTROLE DA FERRUGEM ASIÁTICA DA SOJA

1.1 RESUMO

Este trabalho teve como objetivo determinar a cobertura e penetração de gotas no dossel das plantas, permitindo uma otimização do controle químico das doenças na cultura da soja, utilizando diferentes pontas e horários de aplicação. Os ensaios foram conduzidos em duas localidades, Dourados-MS e Maracaju-MS. Foram avaliados quatro diferentes pontas de pulverização, sendo elas; jato plano de uso ampliado, jato plano duplo, jato plano defletor e jato plano defletor duplo, indicados para as aplicações de fungicidas. As aplicações foram realizadas em dois diferentes horários (14:00 e 17:30h) com equipamento de pulverização costal à pressão constante (CO₂), dotado de barra porta-bicos de 2 metros, com pressão na barra regulada a 350 kPa. O fungicida utilizado teve como ingrediente ativo Epoxiconazole e Pyraclostrobin, na dose de 0,5 L ha⁻¹ do produto comercial. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições, em esquema parcelas subdivididas, onde a parcela foi o horário e as subparcelas as pontas. Foram utilizados papéis hidrossensíveis posicionados nos terços superior, médio e inferior da cultura. Após as aplicações, os papéis foram armazenados com sílica-gel e posteriormente digitalizados com resolução de 300 dpi, e posteriormente avaliados no programa Conta-gotas, onde foram determinados o número de gotas cm⁻², diâmetro da mediana volumétrica (DMV), volume recuperado (L ha⁻¹) e porcentagem de cobertura (%). Em Dourados, a ponta jato plano defletor resultou maior DMV, e nas duas localidades a ponta jato plano defletor menor número de gotas cm⁻². A ponta jato plano duplo apresentou maior número de gotas cm⁻² quando a aplicação foi realizada as 17:30h. No mesmo horário, a ponta jato plano defletor duplo teve melhor cobertura (volume). Na aplicação feita as 14:00h houve menor número de gotas cm⁻² no terço inferior, porém, no segundo horário (17:30h) não houve diferença significativa entre os terços médio e inferior. Em relação a posição do papel na planta, na posição superior e média a ponta jato plano duplo promoveu maior número de gotas cm⁻² das plantas, não apresentando diferenças significativas para a ponta jato plano defletor duplo no terço médio.

Palavras-chave: *Glycine max*, papel hidrossensível, bicos de pulverização, Conta-gotas

1.2 INTRODUÇÃO

O Brasil é o segundo maior produtor mundial de soja. Na safra 2006/07, a cultura ocupou uma área de 20,687 milhões de hectares, tendo uma produção de 58,4 milhões de toneladas. Os Estados Unidos, maior produtor mundial, responderam pela produção de 86,77 milhões de toneladas de soja. A produtividade média da soja brasileira é de 2823 kg ha⁻¹, chegando a alcançar cerca de 3000 kg ha⁻¹ no estado de Mato Grosso, o maior produtor brasileiro de soja (Embrapa Soja, 2007).

As doenças que incidem na cultura da soja têm assumido papel importante na definição da produtividade da cultura. Aproximadamente 40 doenças causadas por fungos, bactérias, nematóides e vírus já foram identificadas no Brasil. Esse número continua aumentando pela expansão e pelo e pelo monocultivo da soja. A importância econômica de cada doença varia de ano para ano e de região para região, dependendo das condições climáticas de cada safra. As perdas anuais de produção por doenças são estimadas em cerca de 15% a 20%, entretanto, algumas doenças podem ocasionar perdas de quase 100% (Embrapa Soja, 2007).

Na safra 2001/02 a ferrugem asiática, causada pelo fungo *Phakopsora pachyrhizi* foi detectada desde o Rio Grande do Sul até o Mato Grosso disseminando-se (Embrapa Soja, 2007).

A importância da ferrugem “asiática” no Brasil pode ser avaliada pela sua rápida expansão, pela agressividade e pelo montante de perdas causado. Em apenas três anos (2001 a 2003), disseminou-se por todas as regiões produtoras de soja do País e, em quatro anos, atingiu todo o Continente Americano, sendo detectada nos Estados Unidos em novembro de 2004. O custo da doença no Brasil, estimado no período de 2002 a 2006, já atingiu aproximadamente US\$7,7 bilhões (Yorinori, 2006).

O controle de doenças de plantas é o objetivo principal da Fitopatologia. A ausência de controle pode levar à enormes prejuízos qualitativos e quantitativos na produção. A eficiência produtiva tem sido a meta insistentemente procurada pelo homem na sua luta pela sobrevivência (Bergamin Filho et al., 1995). Uma alternativa para controlar doenças é a aplicação de fungicidas, que diminuem a intensidade das doenças e podem aumentar a produtividade da cultura (Dudienas et al., 1990).

Além de conhecimento do produto a ser aplicado, também é necessário aplicá-lo de forma adequada, garantindo que o produto alcance o alvo de forma eficiente,

minimizando-se as perdas (Cunha et al., 2005). De uma forma geral, até 70% dos produtos fitossanitários nas lavouras podem ser perdidos por má aplicação (ANDEF, 2004).

Atividades, processos, equipamentos de aplicação e recomendações relativas a pulverização e aplicação adequada de defensivos agrícolas, fazem parte de uma nova ciência agrônômica, denominada tecnologia de aplicação, podendo ser definida como: Ciência focalizada no desenvolvimento de tecnologias e procedimentos, visando de maneira técnica, segura, eficiente e cuidadosa a aplicação de agroquímicos em alvos biológicos definidos (Santos, 2005).

A forma tradicional de aplicação de produtos fitossanitários é por meio de pulverizadores dotados de bicos de pulverização hidráulicos. Neles, um líquido sob pressão é forçado através de pequena abertura, de tal forma que o líquido se espalha, formando uma lâmina que posteriormente se desintegra em gotas de diferentes tamanhos (ANDEF, 2004).

Habitualmente o termo bico de pulverização é utilizado como sinônimo de ponta de pulverização, entretanto, corresponde a estruturas diferentes. O bico é o conjunto completo de corpo, capa, peneira e ponta, enquanto ponta corresponde ao componente do bico responsável pela formação das gotas, além de sua distribuição (Santos, 2005).

A ponta de pulverização é a menor e mais negligenciada parte do pulverizador. A função das pontas de pulverização é produzir gotas de tamanho adequado. Gotas finas proporcionam boa cobertura, mas tem problemas de evaporação e deriva, gotas grossas são menos afetadas pelo vento, mas resultam baixa cobertura (Mendes e Cabeda, 2005).

A escolha e o uso adequado de pontas de pulverização são essenciais para a melhoria das condições de precisão e segurança na aplicação de defensivos e controle eficaz de doenças de plantas (Scudeler et al., 2004). A ferrugem asiática da soja, por se tratar de uma doença de grande poder de redução no rendimento, exige uma máxima qualidade na aplicação do fungicida (Mendes e Cabeda, 2005).

O trabalho teve como objetivo avaliar deposição de fungicidas para o controle da ferrugem asiática da soja, através de parâmetros de estudo de deposição de gotas, como o número de gotas cm^{-2} , diâmetro da mediana volumétrica (DMV), volume (L ha^{-1}) e área pulverizada (%) das pontas jato leque de uso ampliado, jato plano duplo, jato plano defletor e jato plano defletor duplo, em dois horários de aplicação (14:00h e 17:30h).

1.3 MATERIAL E MÉTODOS

Os trabalhos foram desenvolvidos em duas localidades, sendo elas Dourados, na Fazenda Experimental de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Grande Dourados (Latitude 22°14'S, Longitude 54°49'W e 452 m de altitude), Maracaju na Fundação MS (Latitude 21°36'52"S, Longitude 55°10'06"W e 384 m de altitude).

A semeadura foi feita com a cultivar BRS-245 RR, com 12 plantas m⁻¹ e espaçamento entre fileiras de 0,45 m, no dia 03/11/2006 em Dourados e 10/11/2006 em Maracaju. A adubação foi feita durante a semeadura na linha do plantio, sendo utilizado 300 kg ha⁻¹ da fórmula 4-20-20 em Dourados e em Maracaju foram usados 390 kg ha⁻¹ da fórmula 00-20-20.

Em Dourados o controle de pragas foi realizado através de aplicações com Lannate (Imidaclopride + Betaciflutrina) dose de 1,5 litros ha⁻¹, nos dias 08/01/2007 e 15/01/2007, Tamaron (Metamidofós) na dose de 0,5 litro ha⁻¹ + Connect (Metomil) na dose 1,0 litro ha⁻¹ no dia 22/01/2007, Tamaron (Metamidofós) na dose de 0,8 litro ha⁻¹, dia 12/02/2007. No experimento em Maracaju, o controle de pragas foi feito com Endossulfan (0,5 litro ha⁻¹), Diflubenzuron (0,06 litro ha⁻¹), Metomil (0,6 litro ha⁻¹) e Metamidofós (0,8 litro ha⁻¹).

Foram avaliadas quatro diferentes pontas de pulverização, sendo elas; jato plano de uso ampliado (XR 110.02), jato plano duplo (TJ 110.02), jato plano defletor (TT 110.02) e jato plano defletor duplo (TTJ 110.02), indicados para as aplicações de fungicidas, e que de acordo com o fabricante, proporcionam aplicações uniformes quando os jatos de pulverização se sobrepõem.

Estas aplicações foram realizadas em dois horários, sendo eles às 14:00h e 17h30min, com um equipamento de pulverização costal à pressão constante (CO₂) dotado de uma barra porta-bicos de 2 metros, com pressão na barra regulada a 350 kPa, volume de aplicação de 200 L ha⁻¹. O fungicida utilizado teve como ingrediente ativo Epoxiconazole e Pyraclostrobina, na dose de 0,5 L ha⁻¹ do produto comercial.

Durante as aplicações foram anotadas as condições de temperatura e umidade relativa do ar (Tabela 1). As condições meteorológicas ocorridas no local dos experimentos foram registradas pela Fundação MS e Universidade Federal da Grande Dourados (Apêndices I e II).

Foram realizados três aplicações de fungicidas em Dourados (07/01/2007,

01/02/2007, 24/02/2007) e quatro em Maracaju (19/01/2007, 10/02/2007, 02/03/2007 e 19/03/2007). Durante todas as aplicações em Dourados foram utilizados papéis hidrossensíveis, e em Maracaju na primeira e a quarta aplicação.

Estes papéis foram dispostos em uma planta por parcela, nos terços superior, médio e inferior da soja. Na terceira aplicação os papéis foram fixados apenas nos terços superior e médio, pois já não havia terço inferior. Quando os papéis entraram em contato com as gotas da calda de fungicida, passaram a apresentar coloração azul, destacando-se na coloração amarela do papel (Figura 1).

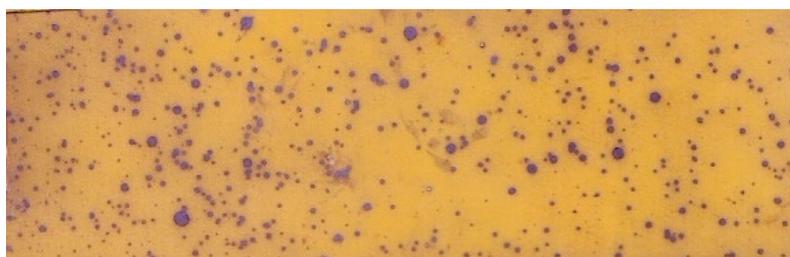


Figura 1. Papel hidrossensível após a aplicação de fungicida.

Após as aplicações, os papéis foram armazenados em caixa de madeira com sílica-gel, para evitar que a umidade do ambiente interferisse nos resultados. Estes foram digitalizados com resolução de 300 dpi, sendo posteriormente avaliados no programa Conta-gotas (Canteri et al., 2001), onde o número de gotas cm^{-2} , diâmetro da mediana volumétrica (DMV), Volume recuperado (L ha^{-1}) e porcentagem de cobertura (%) foram determinados. Segundo Balan et al. (2005) este software apresenta desempenho satisfatório.

Os ensaios foram conduzidos no delineamento de blocos ao acaso, com quatro repetições, em esquema parcelas subdivididas, sendo horários as parcelas e as subparcelas pontas de pulverização. Dados de todas as aplicações que os papéis hidrossensíveis foram utilizados foram submetidos a análise estatística. Também foram avaliados dados de deposição de gotas em relação à posição do papel na planta.

As análises foram efetuadas utilizando do software SAEG, versão 9.1, e os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey a 10% de probabilidade de erro.

1.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 estão os dados de temperatura média e umidade relativa do ar, obtidos através da leitura do termohigrômetro no momento das aplicações. A ferrugem foi detectada pela primeira vez nos experimentos nos dias 15/01 em Dourados e dia 09/01 em Maracaju.

Tabela 1. Dados meteorológicos observados durante as aplicações em Dourados-MS, 2007 e Maracaju – MS, para os respectivos horários de aplicação e dias após a emergência.

Data	Dias após a emergência	Horário (h)	Velocidade do vento (m/s)	Temperatura (°C)	Umidade relativa (%)
Dourados-MS					
07/01	61	14:00	1,6	30	60
		17:30	0,4	28,5	96
01/02	86	14:00	0,9	31,4	88
		17:30	1,3	28,2	92
24/02	109	14:00	1,4	41	32
		17:30	1,3	27,1	97
Maracaju-MS					
19/01	45	14:00		40,8	41
		17:30		30,2	78
10/02	67	14:00		37,3	73
		17:30		27	91
02/03	87	14:00		22,6	85
19/03	104	14:00		30,8	46
		17:30		23,5	63

Foram avaliados do DMV, número de gotas por cm^{-2} , volume recuperado e porcentagem de cobertura através do software Conta-gotas. Diâmetro da mediana volumétrica é um valor expresso em micrômetros, que representa o diâmetro da gota tal que metade do volume pulverizado são gotas de maior diâmetro e a outra metade, gotas de menor diâmetro (Santos, 2005). Volume recuperado corresponde ao volume captado pelo alvo, e a cobertura de gotas trata-se da quantidade da superfície visada (alvo) que é atingida pela pulverização e expressada em porcentagem (Velloso, 1984)

Comparando-se as pontas de pulverização (Tabela 2), houve diferenças significativas em relação ao DMV, nas últimas aplicações de Dourados e Maracaju, a

jato plano duplo apresentou menor DMV.

A ponta jato plano duplo proporcionou os maiores valores de número de gotas cm^{-2} que da ponta jato plano defletor (Tabela 2). Não houve diferenças significativas entre pontas em relação ao volume recuperado (L ha^{-1}) e porcentagem de cobertura (%). Houve interação no volume recuperado e no número de gotas cm^{-2} em função de pontas e horários de aplicação.

Madalosso (2007) observou que em aplicação antes do começo do estágio reprodutivo, propriamente dito, houve tendência de semelhança estatística entre as pontas jato plano de uso ampliado, jato plano duplo, nos estádios V9 e R1, e entre as duas em relação à porcentagem de cobertura. A partir da aplicação em que aumentou a sobreposição de folhas ocorreu a diferenciação da ponta jato plano de uso ampliado da jato plano duplo e cone (TXA 8002).

Tabela 2. Diâmetro da mediana volumétrica (μm), número de gotas cm^{-2} , volume recuperado (L ha^{-1}) e área pulverizada (%) em função da ponta de pulverização, para os municípios de Dourados e Maracaju.

Pontas de pulverização	Dourados			Maracaju	
	1 ^a Aplicação	2 ^a Aplicação	3 ^a Aplicação	1 ^a Aplicação	4 ^a Aplicação
DMV (μm)					
TTJ ¹	200,91 a	199,08 a	194,31 ab	223,04 a	229,50 ab
XR ²	192,04 a	199,08 a	194,56 ab	224,87 a	248,75 a
TT ³	208,33 a	212,46 a	209,62 a	229,00 a	244,00 a
TJ ⁴	202,25 a	170,31 b	169,94 b	199,96 a	197,56 b
Número de Gotas cm^{-2}					
TTJ	198,92 ab	304,38 a	428,69 b	154,21 ab	335,56 b
XR	194,07 ab	222,38 b	471,39 ab	125,58 ab	399,06 ab
TT	164,58 b	201,42 b	395,69 b	115,17 b	319,19 b
TJ	261,37 a	295,99 a	561,88 a	183,42 a	453,19 a
Volume recuperado (L ha^{-1})					
TTJ	64,06 a	90,86 a	112,34 a	62,74 a	122,85 a
XR	52,77 a	76,20 a	107,65 a	59,36 a	180,74 a
TT	40,79 a	79,76 a	121,04 a	53,91 a	145,60 a
TJ	73,03 a	58,76 a	104,17 a	53,70 a	118,01 a
Porcentagem de cobertura (%)					
TTJ	13,96 a	21,64 a	27,37 a	13,21 a	29,31 a
XR	13,76 a	16,46 a	27,81 a	11,92 a	38,75 a
TT	11,12 a	16,83 a	28,44 a	10,33 a	30,25 a
TJ	18,50 a	16,58 a	30,94 a	12,92 a	32,62 a

Médias seguidas por letras iguais nas colunas não se diferem entre si, pelo teste Tukey à 10% de probabilidade. Onde: ¹ Jato plano defletor duplo, ² Jato plano de uso ampliado, ³ Jato plano defletor, ⁴ Jato plano duplo.

Houve diferenças significativas em relação ao DMV na segunda aplicação de

Dourados e na primeira de Maracaju em relação a posição do papel na planta (Tabela 3), gotas médias depositaram-se no terço superior, enquanto as gotas finas, depositaram-se nos terços médio e inferior. Estes resultados estão em concordância com Santos (2005), que ressalta as gotas finas e leves depositam-se melhor e mais facilmente nos alvos de deposição estreitas, penetram melhor no dossel da cultura, e gotas grossas ou mais pesadas depositam-se melhor em áreas mais largas (posicionadas mais horizontalmente), tendo facilidade de deposição na parte externa das plantas e grande dificuldade de penetração dentro das culturas.

O número de gotas cm^{-2} , porcentagem de cobertura (%) e Volume recuperado (L ha^{-1}) apresentaram diferenças significativas na primeira aplicação em Dourados e Maracaju, e segunda aplicação em Dourados em função das posições do papel na planta (Tabela 3), o terço superior apresentou maiores valores para estes parâmetros avaliados.

Na última aplicação em Dourados (soja em R6-R7) e em Maracaju (soja em R7.3), não houve diferença em relação ao diâmetro da mediana volumétrica (DMV), número de gotas cm^{-2} , volume recuperado (L ha^{-1}) e porcentagem de cobertura (%) em função da posição na planta.

Tabela 3. Diâmetro da mediana volumétrica (μm), número de gotas cm^{-2} , volume recuperado (L ha^{-1}) e área pulverizada (%) em função da posição na planta, para os municípios de Dourados e Maracaju.

Posição na planta	Dourados			Maracaju	
	1 ^a Aplicação	2 ^a Aplicação	3 ^a Aplicação	1 ^a Aplicação	4 ^a Aplicação
DMV (μm)					
Terço Superior	211,62 a	242,52 a	221,37 a	269,4 a	255,41 a
Terço Médio	192,34 a	183,33 b	162,84 a	215,5 b	204,50 a
Terço Inferior	198,69 a	159,84 c		172,7 c	
Número de Gotas cm^{-2}					
Terço Superior	402,03 a	537,56 a	586,12 a	281,1 a	442,22 a
Terço Médio	157,59 b	187,61 b	342,69 a	102,0 b	311,00 a
Terço Inferior	54,58 c	42,94 c		50,63 c	
Volume recuperado (L ha^{-1})					
Terço Superior	132,08 a	191,86 a	175,84 a	133,2 a	198,64 a
Terço Médio	30,94 b	32,28 b	46,75 a	31,3 b	84,96 a
Terço Inferior	9,25 b	5,04 b		7,69 c	
Porcentagem de cobertura (%)					
Terço Superior	33,06 a	43,30 a	42,50 a	27,65 a	43,31 a
Terço Médio	8,31 b	8,97 b	14,78 a	7,0 b	22,16 a
Terço Inferior	1,91 c	1,45 c		1,6 c	

Médias seguidas por letras iguais nas colunas não se diferem entre si, pelo teste Tukey a 10% de probabilidade

A interação entre ponta de pulverização e horário de aplicação, em relação ao número de gotas cm^{-2} , na primeira aplicação em Dourados (61 dias após a emergência), estão apresentadas na Tabela 4. No primeiro horário não houve diferença significativa entre as pontas quanto ao número de gotas cm^{-2} , mas houve diferença entre as médias no segundo horário de aplicação (17:30h) indicando que, sob condições climáticas favoráveis (temperaturas de $28,5^{\circ}\text{C}$ e umidade relativa do ar em 96%), a ponta jato plano duplo proporcionou melhor cobertura em relação as outras. Para o fator horário de aplicação, as pontas jato plano duplo e jato plano defletor, apresentaram diferenças, proporcionando maior número de gotas cm^{-2} para a aplicação das 17:30h em relação a aplicação feita às 14:00h. Segundo ANDEF, (2004), o ideal para a aplicação seria umidade relativa acima de 55% e temperatura igual ou inferior 30°C , pois a temperatura e umidade exercem grande influência sobre a duração de vida da gota gerada pelo sistema de pulverização, comprometendo a aplicação.

Na safra 2003/2004 estudou-se aplicação de fungicidas na cultura da soja no controle da ferrugem asiática da soja, nas condições de Palotina na safra 2004, o desempenho das pontas jato plano de uso ampliado e jato plano duplo, em condições desfavoráveis de temperatura e umidade relativa (13:00h) e condições favoráveis (19:00h). Naquelas condições detectaram interação entre pontas e horários de aplicação. A ponta jato plano duplo apresentou melhor desempenho que a jato plano de uso ampliado no horário das 19:00h (Mendes e Cabeda, 2005).

Tabela 4. Número de gotas cm^{-2} em função das pontas e horário de aplicação, na 1ª aplicação em Dourados – MS.

Horário de Aplicação	Ponta de Pulverização							
	jato plano defletor duplo		jato plano de uso ampliado		jato plano defletor		jato plano duplo	
14:00	198,08	Aa	231,89	Aa	122,58	Ab	194,00	Ab
17:30	199,75	Ba	156,25	Ba	206,58	Ba	328,75	Aa

Médias seguidas por letras iguais, maiúsculas na linha e minúsculas na coluna, não diferem entre si, pelo teste Tukey a 10% de probabilidade

Na Tabela 5, apresentam-se as médias de número de gotas cm^{-2} , para a aplicação em Dourados aos 77 dias após a emergência. Houve influência das pontas de pulverização e posição do papel na planta sobre o número de gotas cm^{-2} . Na posição superior, houve diferença significativa, a ponta jato plano duplo diferenciou-se das demais pontas com maior número de gotas cm^{-2} . Na posição média, aplicação realizada com a ponta jato plano defletor duplo resultou em maior número de gotas cm^{-2} ,

diferenciando-se da jato plano de uso ampliado e jato plano defletor . É esperado que, em geral, sob condições favoráveis, pontas que produzam gotas de menor tamanho promovam melhor cobertura do alvo (Cunha et al., 2006). As pontas que proporcionam tamanho de gotas médias foram menos eficientes em proporcionar penetração dos produtos na folhagem, demonstrando que o tamanho de gotas finas são mais apropriados para aplicações de fungicidas.

O software utilizado, apesar de ser recomendado para este tipo de avaliação, pode não ter a sensibilidade para detectar gotas menores, como sugere Balan (2005) em seu trabalho, intitulado pulverização em alvos artificiais: avaliação com uso do software Conta-gotas. Com isso, gotas classificadas como muito finas podem ter sido omitidas pelo programa computacional, visto que é observado claramente nos papéis hidrossensíveis que a ponta jato plano duplo leque, apesar de tem um maior número de gotas que a ponta jato plano defletor e jato plano de uso ampliado, estas não diferiram significativamente.

Panneton (2002) salienta que a leitura desse papel em condições de alta porcentagem de cobertura da superfície é difícil. O principal problema que ocorre nesses casos se deve ao fato de que o fundo amarelo tende a ficar verde; quando isso ocorre, o contraste entre as áreas manchadas (azuis) e não manchadas (amarelo-verde) não é suficientemente forte, dificultando as leituras.

Tabela 5. Número de gotas cm^{-2} em função de pontas e posição na planta, para 2° aplicação em Dourados – MS.

Posição na planta	Ponta de Pulverização							
	jato plano defletor duplo		jato plano de uso ampliado		jato plano defletor		jato plano duplo	
Superior	564,88	BC a	460,25	BC a	447,62	C a	677,50	A a
Médio	275,75	A b	152,50	B b	135,38	B b	186,83	AB b
Inferior	72,50	A c	54,38	A b	21,25	A c	23,62	A c

Médias seguidas por letras iguais, maiúsculas na linha e minúsculas na coluna, não diferem entre si, pelo teste Tukey a 10% de probabilidade

Para a primeira aplicação em Maracaju, 45 dias após a emergência, houve interação no volume recuperado (L ha^{-1}) em função de pontas e horários de aplicação, a diferença entre as médias estão apresentadas na Tabela 6. No primeiro horário não houve diferença em relação as pontas, a temperatura era de $40,8^{\circ}\text{C}$, e umidade relativa do ar em 41%. Durante a aplicação as 17:30h, onde as condições climáticas eram mais adequadas, com temperatura de $30,2^{\circ}\text{C}$ e Umidade Relativa de 78%, a ponta jato plano

defletor duplo obteve melhor desempenho para quanto ao volume recuperado.

Tabela 6. Volume recuperado ($L\ ha^{-1}$) em função de pontas e horários de aplicação, para 1º aplicação em Maracaju – MS.

Horário de Aplicação	Ponta de Pulverização			
	jato plano defletor duplo	jato plano de uso ampliado	jato plano defletor	jato plano duplo
14:00	44.91 A b	50.54 A a	46.96 A a	68.79 A a
17:30	80.57 A a	68.18 A a	60.86 A a	38.62 A a

Médias seguidas por letras iguais, maiúsculas na linha e minúsculas na coluna, não diferem entre si, pelo teste Tukey a 10% de probabilidade

O número de gotas cm^{-2} na quarta aplicação, 104 dias após a emergência, apresentou relação entre horários de aplicação e posição do alvo na planta (Tabela 7). Houve menor número de gotas cm^{-2} no horário das 14:00h. No segundo horário (17:30) não houve diferença significativa entre os terços médio e inferior, em contrapartida, quando a aplicação foi realizada as 14:00h houve menor número de gotas no terço inferior da planta. As gotas mais finas apesar de maior penetração no dossel da cultura, estão mais sujeitas a perdas por evaporação (Santos, 2005), isso explicaria o menor número de gotas detectado nas aplicações às 14:00h comparado a aplicação as 17:00h.

Tabela 7. Densidade de gotas em função de horários de aplicação e posição do papel na planta, para 4º aplicação em Maracaju – MS.

Posição na planta	Horário de Aplicação	
	14:00	17:30
Médio	242,56 B b	380,00 A a
Superior	432,56 A a	452,44 A a

Médias seguidas por letras iguais, maiúsculas na linha e minúsculas na coluna, não diferem entre si, pelo teste Tukey a 10% de probabilidade

1.5 CONCLUSÕES

Aplicações realizadas com pontas que produzem gotas com menor DMV, proporcionaram um maior número de gotas cm^{-2} , como a ponta Twinjet. Porém, estas são mais sujeitas a perdas por deriva em horários de temperaturas mais altas e umidade relativa baixa.

A ponta jato plano defletor duplo promoveu um maior número de gotas por cm^{-2} durante a segunda aplicação em Dourados, no terço médio da cultura, diferindo-se da jato plano de uso ampliado e jato plano defletor. Houve maior volume recuperado quando a aplicação foi realizada as 17:00h.

Aplicações realizadas no horário das 14:00h resultam em menor número de gotas cm^{-2} que chegam no terço inferior do dossel da cultura.

1.6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDEF – Associação Nacional de Defesa Vegetal. **Manual de Tecnologia de Aplicação de Produtos Fitossanitários**. Campinas, São Paulo: Línea Creativa, 2004.

BALAN, M. G., SAAB, O. J. G. A., FONSECA, I. C. B., SILVA, C. G., SASAKI, E. H., Pulverização em alvos artificiais: avaliação com uso do software conta-gotas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.35 n.4, p. 916-919, jul-ago, 2005.

BERGAMIN FILHO, A.; KIMATI, H.; AMORIM, L. (Eds.). **Manual de fitopatologia: princípios e conceitos**. 3. ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1995. v.1, 919p.

CANTERI, M. G et al. Conta-gotas: sistema para análise de eficiência de pulverização. In: CONGRESSO PAULISTA DE FITOPATOLOGIA, 24, 2001, Piracicaba, SP. **Summa Phytopathologica**. Jaboticabal: Grupo Paulista de Fitopatologia, 2001. v.27, p.136.

CUNHA, J. P. A. R.; REIS, E. F. dos; SANTOS, R. O. dos. Controle químico da ferrugem asiática da soja em função de pontas de pulverização e de volumes de calda. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.36 n.5, p. 1360-1366, set-out, 2006.

CUNHA, J. P. R. da, TEIXEIRA, M. M., VIEIRA, R. F. Avaliação de pontas de pulverização hidráulicas na aplicação de fungicida em feijoeiro. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.35 n.5, set-out, 2005.

DUDIENAS, C. et al. Efeito de fungicidas na produção, sanidade e qualidade fisiológica de sementes de feijão. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.15, n.1, p.20-24, 1990.

EMBRAPA SOJA. **A soja**. Londrina, PR. 2007. Acesso em: 05/11/2007, Disponível em: http://www.cnpso.embrapa.br/index.php?op_page=22&cod_pai=16

MADALOSSO, M. G., **Espaçamento entre linhas e pontas de pulverização no controle de *Phakopsora pachyrhizi* Sidow**. Santa Maria, 2007. Dissertação (Mestrado em agronomia-UFSM)

MENDES, C., S., CABEDA, R. Pontas para fungicidas foliares na cultura da soja. In: TECNOLOGIA DE APLICAÇÃO DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS III, 2005. Cascavel, PR. **Encontro Técnico 10**. Grupo TA, 2005. p.72-98.

PANNETON, B., Image analysis of water-sensitive cards of spray coverage experiments. **Applied Engineering in Agriculture**, v.18, n. 2, p. 179-182, 2002.

RAMOS, H. H. Seleção de pontas de pulverização. In: 21º DIA DE CAMPO DE FEIJÃO, 76., 2005, Campinas, SP. **Anais...** Campinas: IAC, 2006. p. 99-112

ROESSING, A.C., **Impacto econômico da ocorrência de ferrugem asiática da soja**, 2006. Embrapa Soja, Londrina, 2006. Disponível em http://www.cnpso.embrapa.br/alerta/ver_alerta.php?cod_pagina_sa=142. Acesso em 18/Set/2006.

SANTOS, J. M. F. dos. Mini Curso: Tecnologia de Aplicação de Pesticidas (Terrestre e Aérea) **Tecnologia de Aplicação de Defensivos Agrícolas**. São Paulo, SP, 2005.

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.

YORINORI, J. T. **Controle da ferrugem asiática da soja, safra 2006/2007**. Embrapa Soja, Londrina, PR. : Acesso em: 30/10/2007, Disponível em: www.cnpso.embrapa.br/alerta

VELLOSO, J.A.R. de O.; GASSEN, D.N.; JACOBSEN, L.A. **Tecnologia de aplicação de defensivos agrícolas com pulverizadores de barra**. Passo Fundo: Embrapa-CNPT, 1984. 52p.

2. PONTAS DE PULVERIZAÇÃO E HORÁRIOS DE APLICAÇÃO NO CONTROLE DE FERRUGEM ASIÁTICA DA SOJA

2.1 RESUMO

O objetivo deste trabalho foi estudar o efeito de pontas e horários de aplicação no controle da ferrugem asiática da soja (*Phakopsora pachyrhizi* Sidow). Foram conduzidos ensaios em Dourados e Maracaju, no estado de Mato Grosso do Sul. Avaliou-se quatro diferentes pontas de pulverização, sendo elas; jato plano de uso ampliado, jato plano duplo, jato plano defletor e jato plano defletor duplo, indicadas para as aplicações de fungicidas. As aplicações foram realizadas em diferentes horários (14:00 e 17:30h) com equipamento de pulverização costal à pressão constante (CO₂) dotado de barra porta-bicos de 2 metros, com pressão na barra regulada a 350 kPa. O fungicida utilizado teve como ingrediente ativo epoxiconazole e pyraclostrobin, na dose de 0,5 L ha⁻¹ do produto comercial. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições, em esquema de parcelas subdivididas, em que a parcela foi o horário e as subparcelas as pontas. Foram coletados folíolos nos terços superior, médio e inferior da cultura, para avaliação de número de lesões, urédias, incidência e severidade da doença. Para o experimento conduzido em Dourados, plantas que receberam aplicações feitas com a ponta jato plano defletor duplo tiveram menor número de urédias no terço inferior da cultura, diferindo-se do tratamento com a ponta jato plano de uso ampliado. Quando a aplicação foi realizada as 14:00h, plantas que receberam aplicação do fungicida via ponta jato plano defletor duplo, apresentou menor número de urédias no terço inferior. Plantas tiveram maior desfolha e menor massa de mil grãos quando a aplicação foi realizada com a ponta jato plano defletor diferindo-se da ponta jato plano defletor duplo. Não foi detectada diferença significativa em relação a produção (kg ha⁻¹). Para o experimento conduzido em Maracaju, quando a aplicação foi realizada no horário das 14:00h com a ponta jato plano duplo, as plantas desenvolveram maior incidência de ferrugem no terço inferior quando comparada as pontas jato plano de uso ampliado e jato plano defletor. No horário das 17:30h, aplicação via ponta jato plano duplo resultou em melhor controle da doença, não diferindo-se da ponta jato plano defletor duplo. A ponta jato plano defletor apresentou diferença significativa entre horários, mostrando que a aplicação realizada no horário das 14:00h foi menos eficiente no controle da doença. Não foram detectadas diferenças significativas em relação ao peso de mil grãos e produção (kg ha⁻¹).

Palavras-chave: *Glycine max*, *Phakopsora pachyrhizi*, controle de doenças, tecnologia de aplicação

2.2 INTRODUÇÃO

Entre os principais fatores que limitam a obtenção de altos rendimentos em soja estão as doenças. Aproximadamente 40 doenças causadas por fungos, bactérias, nematóides e vírus já foram identificadas no Brasil. Esse número continua aumentando com a expansão da soja para novas áreas e como consequência da monocultura. A importância econômica de cada doença varia de ano para ano e de região para região, dependendo das condições climáticas de cada safra. As perdas anuais de produção por doenças são estimadas em cerca de 15% a 20%, entretanto, algumas doenças podem ocasionar perdas de quase 100% (Embrapa, 2006).

Em trabalhos realizados por Gavassoni et al. (2006) sobre a situação da ferrugem asiática na região de Dourados-MS e mais dez municípios próximos, referente à safra agrícola 2004/2005, foi observado o primeiro relato da doença no município de Ponta Porã-MS em 17/12/2004, em área comercial, em cultivar convencional na fase reprodutiva. O número de focos evoluiu rapidamente atingindo níveis epidêmicos. Os dados foram levantados no Laboratório de Microbiologia e Fitopatologia da Universidade Federal da Grande Dourados, credenciado pelo Consórcio Anti-ferrugem.

Na safra 2005-2006, o primeiro foco relatado da doença do estado de Mato Grosso do Sul, foi detectado em Dourados no dia 17/11/2005, em área experimental, cultivar convencional no estágio R5, atingindo até o final de fevereiro um total de 99 casos. A ferrugem foi detectada tanto em soja convencional como em transgênica (Ceolin et al., 2006).

Dados da safra 2006/2007 são descritos por Carvalho et al. (2007), tendo o primeiro relato da doença no MS em Laguna Carapã no dia 16/11/2006 em área comercial, cultivar convencional no estágio R1. Até o final de fevereiro o número de focos no MS atingiu um total de 666, mais de 95% foram descritos na região sul e observados no estágio R5.

O principal dano ocasionado pela ferrugem asiática é a desfolha precoce, que pode impedir a completa formação dos grãos, e conseqüentemente implica na redução da produtividade. O montante de impacto da doença na produção depende do momento em que ela incide na cultura, das condições climáticas favoráveis à sua multiplicação após a constatação dos sintomas iniciais e do ciclo da cultivar utilizada. O período mínimo de molhamento necessário para ocorrer infecção é de 6 horas, para temperaturas

entre 20 e 25°C e aumenta para temperaturas superiores e inferiores. A ferrugem é considerada uma doença policíclica, ou seja, o patógeno é capaz de ter várias gerações num único ciclo do hospedeiro. Temperaturas que favorecem o crescimento e desenvolvimento de plantas de soja também favorecem o desenvolvimento da ferrugem. Temperaturas inferiores a 15°C ou superiores a 30°C, associadas com condições secas, retardam o desenvolvimento da ferrugem (Embrapa, 2007). Plantas severamente infetadas apresentam desfolha precoce, comprometendo a formação e o enchimento de vagens e o peso final dos grãos (Yang *et al.* 1991). O monitoramento da doença em seus estádios iniciais são essenciais para utilização eficiente do controle químico (Embrapa, 2007).

O controle preconizado doenças de plantas deve integrar métodos culturais, genéticos e químicos. Embora a resistência genética seja a forma mais econômica e eficaz do controle, não há cultivar resistente para a maioria das doenças, e o controle químico constitui-se em alternativa para controle (Klingelfuss e Yorinori, 2001).

Godoy e Canteri (2004), em seu trabalho com Efeitos Protetor, Curativo e Erradicante de Fungicidas no Controle da Ferrugem da Soja Causada por *Phakopsora pachyrhizi*, em Casa de Vegetação, observaram que os fungicidas testados, já registrados para a cultura da soja, pertencentes aos grupos estrubilurinas e triazóis, sozinhos e em misturas, são eficientes no controle de *P. pachyrhizi*.

O manejo de doenças de soja é fundamental para uma boa rentabilidade do agricultor. A escolha de fungicidas efetivos pode não proporcionar resultados desejados. A tecnologia de aplicação, como a qualidade da água, momento de aplicação e o tipo de ponta utilizada nas pulverizações certamente influencia na obtenção destes resultados (Silva *et al.*, 2005).

No controle da ferrugem asiática e das doenças de final de ciclo da cultura da soja, é necessário que o fungicida atinja o alvo, isto é, o jato de pulverização deve ter características que façam as gotas penetrarem até o terço inferior das plantas. Para atingir este objetivo, as pontas de pulverização são os elementos dos pulverizadores responsáveis pelo fracionamento das gotas necessárias para a colocação do fungicida em contato com as folhas (Agronegócio, 2006).

A utilização de bicos de pulverização de boa qualidade, que proporcionem cobertura homogênea com espectro de gotas uniforme, é importante para se obter uma eficiente aplicação de defensivo agrícola. Dentro desse contexto, o estudo do espectro

de gotas produzidas pelos bicos de pulverização assume grande importância na eficiência de aplicação de produtos fitossanitários (Cunha e Teixeira, 2001).

A tecnologia de aplicação trata-se da aplicação dos conhecimentos científicos a um determinado processo produtivo e que proporcionam a correta colocação de um produto biologicamente ativo no alvo, em quantidade necessária, de forma econômica e com mínimo de contaminação do ambiente (Matuo, 1990).

Muitos dos produtos recomendados para o controle de ferrugem asiática têm como ingrediente ativo fungicidas do grupo dos triazóis e estrubirulinas, apresentando ação protetora e sistêmica. Apesar do aspecto curativo dos triazóis, as aplicações preventivas permite maior sucesso no controle desta doença (Juliatti et al., 2005).

Os triazóis são fungicidas orgânicos, de ação sistêmica acropetal, atuam na inibição da biossíntese do ergosterol, pela inativação do processo de demetilação do lanosterol, apresentam-se com ação protetora e curativa. No primeiro caso, a ação tóxica é exercida sobre a germinação dos esporos, na formação do tubo germinativo e no apressório, no segundo, o desenvolvimento o haustório e/ou crescimento micelial no interior dos tecidos são inibidos pela presença do fungicida (Forcelini, 1994).

As estrubirulinas são moléculas derivadas do β -methoxiacrylate, atuando através da inibição da respiração mitocondrial, bloqueando a transferência de elétrons entre o citocromo b e o citocromo c1, interferindo na formação de ATP (Anke, 1995 Apud Venancio et al., 1999), podendo ter ação mesostêmica, acumulando-se na cutina.

A presença de mais de um grupo com eficiência comprovada é importante no que diz respeito ao manejo de resistência de fungos a fungicidas. Fungicidas com modo de ação específico possuem um maior risco de seleção de populações resistentes do patógeno, devendo-se, dessa forma, alternar produtos com diferentes modos de ação ou utilizar misturas prontas dos dois grupos (Kimati, 1995). Estudos mostram que, em condições severas de epidemia, são necessárias de três a cinco aplicações em intervalos de dez dias (Sinclair e Hartman, 1996).

Para que o produto fitossanitário atinja o alvo, a escolha da ponta de pulverização é fundamental para que se obtenha uma gota de tamanho ótimo, somada ao momento de aplicação compondo um conjunto de fatores que devem ser considerados na tomada de decisão para o controle da doença (Madalosso, 2007). No caso dos fungicidas a desuniformidade na deposição nas partes mais baixas e internas do dossel proporciona baixa eficácia no controle das doenças.

Aplicação com condições climáticas favoráveis como umidade relativa acima de

55%, temperaturas abaixo de 30°C, contribuem tanto para absorção foliar dos fungicidas quanto para redução de perdas do fungicida por evaporação (ANDEF, 2004). Além disso, uma aplicação adequada é aquela que, realizada no momento correto, horário adequado, que proporcione cobertura suficiente do alvo e nele deposita a quantidade de defensivo necessária para eliminar ou abrandar, com segurança, um determinado problema, a fim de que sejam evitados danos econômicos (Matuo, 1990).

O jato plano de uso ampliado possui cobertura uniforme em baixas pressões, gotas menores para pressões altas para uma melhor cobertura, é ideal para equipamentos com controladores de pulverização e reduz a deriva nas pressões mais baixas. O duplo leque tem melhor penetração nos resíduos de cultivo ou folhagens densas, possui dois orifícios de saída com 60° entre eles, gotas menores para uma melhor cobertura e melhor distribuição de pulverização ao longo das barras do que com as pontas cone vazio.

A ponta leque turbo possui passagens livres, redondas e grandes para evitar entupimento, gotas maiores, menor risco de deriva e ótima resistência a soluções corrosivas (Teejet, 2006 a). Em fevereiro de 2006, uma nova ponta de pulverização, desenhada para aplicações que requerem uma boa cobertura foliar e penetração nas folhagens foi lançada no mercado pela Teejet, possui dois orifícios de saída com 60° entre eles, sendo eficaz quando a deriva e a penetração são fatores importantes, possui passagens grandes e redondas para minimizar entupimento e ótima resistência a soluções corrosivas (Teejet, 2007 b).

O trabalho teve como objetivo verificar o efeito de pontas de pulverização e horários de aplicação no controle químico da ferrugem asiática da soja (*Phakopsora pachyrhizi* Sidow).

2.3 MATERIAL E MÉTODOS

Os trabalhos foram desenvolvidos em duas localidades, sendo elas Dourados, na Fazenda Experimental de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Grande Dourados (Latitude 22°14'S, Longitude 54°49'W e 452 m de altitude), Maracaju na Fundação MS (Latitude 21°36'52"S, Longitude 55°10'06"W e 384 m de altitude).

A semeadura foi feita com a cultivar BRS-245 RR, com 12 plantas m⁻¹ e espaçamento entre fileiras de 0,45 m, no dia 03/11/2006 em Dourados e 05/12/2006 em Maracaju. A adubação foi feita durante a semeadura na linha do plantio, sendo utilizado 300 kg ha⁻¹ da fórmula 4-20-20 em Dourados e em Maracaju foram usados 390 kg ha⁻¹ da fórmula 00-20-20.

Em Dourados o controle de pragas foi realizado através de aplicações com Lannate (Imidaclopride + Betaciflutrina) dose de 1,5 litros ha⁻¹, nos dias 08/01/2007 e 15/01/2007, Tamaron (Metamidofós) na dose de 0,5 litro ha⁻¹ + Connect (Metomil) na dose 1,0 litro ha⁻¹ no dia 22/01/2007 e Tamaron (Metamidofós) na dose de 0,8 litro ha⁻¹, dia 12/02/2007.

No experimento em Maracaju, o controle de pragas foi feito com Endossulfan (0,5 litro ha⁻¹), Diflubenzuron (0,06 litro ha⁻¹), Metomil (0,6 litro ha⁻¹) e Metamidofós (0,8 litro ha⁻¹).

Foram avaliadas quatro diferentes pontas de pulverização (Figura 1), sendo elas; jato plano de uso ampliado, jato plano duplo, jato plano defletor e jato plano defletor duplo, indicados para as aplicações de fungicidas, e que de acordo com o fabricante, proporcionam aplicações uniformes quando os jatos de pulverização se sobrepõem, com ângulo de 110°.

As aplicações foram realizadas em dois diferentes horários de aplicação (14:00h e 17:30h) com um equipamento de pulverização costal à pressão constante (CO₂) dotado de uma barra porta-bicos de 2 metros, com pressão na barra regulada a 350 kPa, volume de 200. O fungicida utilizado teve como ingrediente ativo Epoxiconazole (133 g L⁻¹) e Pyraclostrobin (50 g L⁻¹), na dose de 0,5 L ha⁻¹ do produto comercial com volume de 200 L ha⁻¹. O fungicida utilizado teve como ingrediente ativo Epoxiconazole e Pyraclostrobin, na dose de 0,5 L ha⁻¹ do produto comercial.

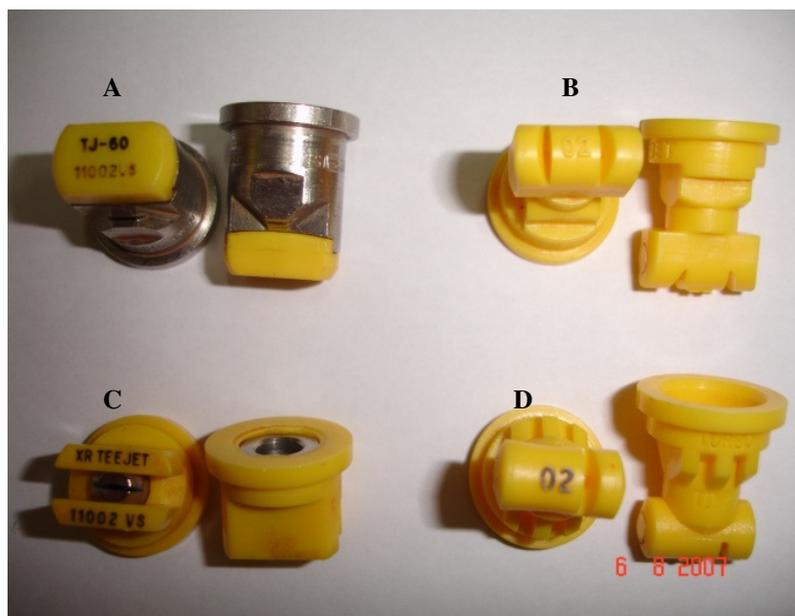


Figura 1. Pontas de pulverização utilizadas nos ensaios. (A) jato plano duplo, (B) jato plano defletor duplo, (C) jato plano de uso ampliado e (D) jato plano defletor.

As condições meteorológicas ocorridas no local dos experimentos foram registradas pela Fundação MS e Universidade Federal da Grande Dourados estão apresentadas nos Apêndices I e II respectivamente.

O monitoramento foi realizado através de coletas na bordadura dos experimentos, com 250 trifólios do terço inferior da cultura. O primeiro foco da ferrugem no experimento de Dourados foi detectada no dia 05/01/2007 e em Maracaju no dia 15/01/2007. Duas coletas foram realizadas em Dourados (23/01/2007 e 14/02/2007) e três em Maracaju (31/01/2007, 23/02/2007 e 16/03/2007), onde dez folíolos eram coletados nos terços superior, médio e inferior de cada parcela.

Foram avaliados incidência de ferrugem e antracnose (porcentagem de folíolos com presença de ferrugem e antracnose em uma amostra), número de lesões por folíolo, número de urédias por folíolo (Figura 2) e severidade da doença (porcentagem de área foliar com sintomas da doença), para isso, foi utilizada a escala proposta por Canteri e Godoy (2003), conforme Anexo I.

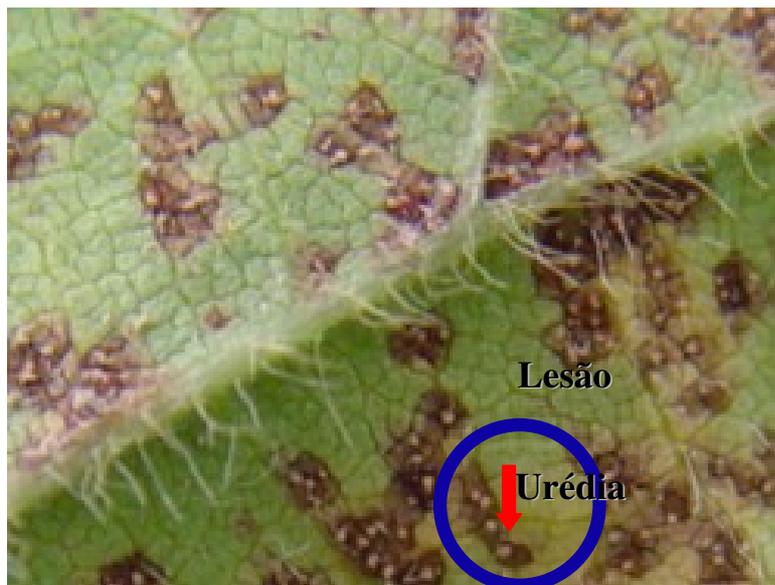


Figura 2. Lesão e urédia da ferrugem asiática da soja

A colheita foi realizada manualmente nos dias 07/03 (Dourados) e 23/03 (Maracaju), de todas as plantas presentes em uma área útil de 5,4 m² em Dourados e 4,8 m² em Maracaju. Após a trilha realizada com trilhadora estacionária. Após a trilha, os grãos foram acondicionados em sacos de papel (5 kg), sendo devidamente identificados e armazenados para posterior limpeza manual e determinação da umidade. As amostras foram pesadas e o valor convertido para 13% de umidade, e estes resultados foram expressos em kg ha⁻¹. A massa de mil grãos foi obtida a partir de uma amostra aleatória dos grãos de cada parcela experimental.

Os ensaios foram conduzidos no delineamento de blocos ao acaso, com quatro repetições, em esquema parcelas subdivididas, sendo horários as parcelas e as subparcelas pontas de pulverização. Também foram quantificados e avaliados dados de incidência, severidade, número de lesões e número de urédias em cada terço da planta.

As análises foram efetuadas utilizando do software SAEG, versão 9.1, e os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey a 10% de probabilidade de erro.

2.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 estão os dados de temperatura média e umidade relativa do ar, obtidos através da leitura do termohigrômetro no momento das aplicações. A ferrugem foi detectada pela primeira vez nos experimentos nos dias 15/01 em Dourados (1º aplicação preventiva) e dia 09/01 em Maracaju.

Tabela 1. Dados meteorológicos observados durante as aplicações em Dourados-MS, 2007 e Maracaju – MS, para os respectivos horários de aplicação e dias após a emergência.

Data	Dias após a emergência	Horário (h)	Velocidade do vento (m/s)	Temperatura (°C)	Umidade relativa (%)
07/01	61	14:00	1,6	30	60
		17:30	0,4	28,5	96
01/02	86	14:00	0,9	31,4	88
		17:30	1,3	28,2	92
24/02	109	14:00	1,4	41	32
		17:30	1,3	27,1	97
Maracaju-MS					
19/01	45	14:00		40,8	41
		17:30		30,2	78
10/02	67	14:00		37,3	73
		17:30		27	91
02/03	87	14:00		22,6	85
19/03	104	14:00		30,8	46
		17:30		23,5	63

Na Tabela 2 estão apresentadas as médias de incidência de ferrugem asiática e antracnose de dez folíolos, coletados nos terços inferior, médio e superior da soja (77 dias após a emergência), na primeira avaliação em Dourados (23/01/2007). Pode-se observar que não houve diferenças significativas em relação as pontas de pulverização, podendo ser influência do estágio fenológico da cultura, pois a medida que os estádios evoluem, variam o diâmetro das gotas que chegam nos terços médios e inferiores. Nos estádios iniciais, a soja ainda não está totalmente fechada.

No início do desenvolvimento da cultura, o controle químico é realizado com maior facilidade, pois a mesma ainda se encontra com pouco enfolhamento. Nessa fase inicial do ciclo, a proteção da planta é mais fácil porque a deposição e a penetração do produto químico são mais eficientes pelo pouco número de folhas nas plantas e pelo grande espaço entre elas. A época de ataque da doença mais crítica para a cultura da

soja acontece durante o florescimento, pois, além das plantas se encontrarem mais sensíveis, existe ainda uma maior dificuldade de penetração de gotas nas partes inferiores do dossel, pela grande quantidade de folhas (Lobo Junior, 2006).

Tabela 2. Incidência de ferrugem e antracnose em folhas coletadas nos terços superior, médio e inferior, 1º avaliação Dourados – MS.

Ponta	Incidência de Ferrugem			Antracnose		
	Inferior	Médio	Superior	Inferior	Médio	Superior
TTJ¹	0,83 a	0,00 a	0,00 a	4,17 a	1,25 a	0,08 a
XR²	0,00 a	0,41 a	0,00 a	3,75 a	3,33 a	0,00 a
TT³	0,00 a	0,00 a	0,00 a	3,25 a	1,66 a	0,00 a
TJ⁴	0,00 a	0,00 a	0,00 a	2,50 a	2,08 a	0,08 a

Médias seguidas por letras iguais nas colunas não se diferem entre si, pelo teste Tukey a 10% de probabilidade Onde: ¹ Jato plano defletor duplo, ² Jato plano de uso ampliado, ³ Jato plano defletor, ⁴ Jato plano duplo.

Na segunda avaliação em Dourados (99 dias após a emergência), houve diferença significativa na média de número de urédias de ferrugem no terço inferior das plantas de soja (Tabela 3). Aplicação realizada via ponta jato plano defletor duplo apresentou melhor controle da doença, diferindo-se estatisticamente em relação a ponta jato plano de uso ampliado.

Madalosso (2007), em seu trabalho com pontas de pulverização no controle da ferrugem asiática da soja, mostrou que houve tendência de semelhança estatística entre as pontas jato plano de uso ampliado (XR-11002), jato plano duplo (TJ-60 11002), nos estádios V9 e R1. A partir da aplicação em que aumentou a sobreposição de folhas ocorreu a diferenciação da ponta jato plano de uso ampliado (XR-11001) da de jato duplo leque (TJ-60 11002) e cone (TXA 8002). As pontas de jato duplo leque (TJ-60 11002) e cone (TXA 8002) foram as que apresentaram significância com relação a redução na severidade da ferrugem, diferenciando das demais.

Tabela 3. Número de urédias, lesões, severidade nos terços médios e inferiores, 2º avaliação Dourados – MS.

Ponta	Número de Urédias		Número de Lesões		Severidade	
	Inferior	Médio	Inferior	Médio	Inferior	Médio
TTJ¹	13,10 b	4,82 a	11,45 a	3,50 a	0,66 a	0,05 a
XR²	36,86 a	9,08 a	25,20 a	6,48 a	1,13 a	0,12 a
TT³	29,89 ab	8,74 a	30,24 a	6,20 a	2,46 a	0,17 a
TJ⁴	24,01 ab	4,60 a	18,58 a	2,69 a	0,81 a	0,03 a

Médias seguidas por letras iguais nas colunas não se diferem entre si, pelo teste Tukey a 10% de probabilidade Onde: ¹ Jato plano defletor duplo, ² Jato plano de uso ampliado, ³ Jato plano defletor, ⁴ Jato plano duplo.

Houve influência das pontas e horários de aplicação sobre a incidência de antracnose no terço médio (Tabela 4). Aplicação realizada com ponta jato plano de uso ampliado foi influenciada pelo fator horário, as plantas apresentaram menor incidência de antracnose no horário das 17:30h. Fungicida aplicado via ponta jato plano defletor duplo apresentou melhor eficácia em relação a incidência de antracnose quando a aplicação foi realizada às 14:00h, comparado a ponta jato plano de uso ampliado, não diferenciando-se estatisticamente das pontas jato plano defletor e jato plano duplo. No horário das 17:30h, as pontas tiveram desempenhos estatisticamente semelhantes.

Bonini (2003) observou em seu trabalho que aplicações realizadas utilizando-se pontas de pulverização que proporcionam gotas de classe fina, as perdas ficam mais evidentes em situações expostas a condições climáticas que favoreceram a ocorrência de perdas (deriva e evaporação das gotas).

Tabela 4. Incidência de antracnose no terço médio, da 1ª avaliação em Dourados, em função das respectivas pontas e horário de aplicação.

Horário de Aplicação	Ponta de Pulverização			
	jato plano defletor duplo	jato plano de uso ampliado	jato plano defletor	jato plano duplo
14:00	0,00 B a	6,66 A a	2,50 AB a	3,33 AB a
17:30	2,50 A a	0,00 A b	0,83 A a	0,83 A a

Médias seguidas por letras iguais, maiúsculas na linha e minúsculas na coluna, não diferem entre si, pelo teste Tukey a 10% de probabilidade

Houve interação entre pontas de pulverização e horário de aplicação na segunda avaliação em Dourados. Folíolos coletados do terço inferior da cultura apresentaram menor número de lesões quando a aplicação foi realizada com a ponta jato plano defletor duplo, durante o primeiro horário de aplicação, diferindo-se das demais pontas (Tabela 5).

A ponta jato plano duplo apresentou melhor controle da doença quando utilizada no horário das 17:30h. Apesar do tamanho de gotas das pontas jato plano de uso ampliado e jato plano duplo serem as melhores alternativas para as pulverizações de fungicidas, pontas que produzem gotas maiores (jato plano defletor duplo) são mais adequadas em condições que favoreçam a ocorrência de perdas (Bonini, 2003).

Tabela 5. Número de lesões no terço inferior em função das pontas e horários de aplicação, observadas na 2ª avaliação em Dourados - MS.

Horário de Aplicação	Ponta de Pulverização			
	jato plano defletor duplo	jato plano de uso ampliado	jato plano defletor	jato plano duplo
14:00	0,67 B b	1,37 A a	1,26 A a	1,31 A a
17:30	1,14 A a	1,16 A a	1,17 A a	0,89 A b

Médias seguidas por letras iguais, maiúsculas na linha e minúsculas na coluna, não diferem entre si, pelo teste Tukey a 10% de probabilidade

Para o ensaio conduzido na Fazenda Experimental de Ciências Agrárias da UFGD, foram verificadas diferenças significativas para as variáveis peso de mil grãos e desfolha. Parcelas que receberam aplicação com a ponta jato plano defletor provocaram 3,34% de redução no peso de mil grãos, e maior desfolha, quando comparado a ponta jato plano defletor duplo (Tabela 6). Com isso, aplicação com a ponta que resultou em menor número de urédias no terço inferior demonstrou estar relacionado com os níveis de desfolha provocada nas plantas.

Conforme relatado por Ingram et al. (1981), o efeito do desfolhamento sobre o peso de grãos demonstrou ter sido causado pela redução da interceptação da luz e fotossíntese do dossel. Iniciado o desfolhamento, a planta de soja mantém até certa densidade de folhas sua taxa de expansão foliar como antes, porém, a taxa fotossintética de cada folha remanescente é maximizada para compensar as folhas que senesceram (Li et al., 2006). Porém, a tolerância ao desfolhamento sem causar prejuízos à produção de grãos é uma condição delicada e específica de cada cultivar.

Ribeiro e Costa (2000) mostrou que houve efeitos significativos com relação ao nível de desfolhamento no rendimento de grãos. Os níveis de 17, 33, 50, 67 e 100% provocaram reduções no rendimento em torno de 6% para os três primeiros níveis, de 8 e de 33% para os demais, em relação a 0% de desfolhamento.

Não foi possível observar diferenças significativas na produção (kg ha^{-1}). Cunha et al. (2006) não obteve diferença significativa no rendimento dos grãos entre as parcelas tratadas com fungicidas por diferentes pontas de pulverização, atribuindo ao fato de que, mesmo sendo significativas as diferenças entre a deposição da calda fungicida proporcionada pelas diferentes pontas, elas foram insuficientes para afetar a produtividade das plantas.

Tabela 6. Massa de mil grãos, produção (kg ha⁻¹) e desfolha (%) no experimento de Dourados - MS.

Ponta	Massa de mil grãos	Produção	Desfolha
TTJ¹	133,70 a	3600,75 a	39.1250 b
XR²	132,08 ab	3707,92 a	39.8750 ab
TT³	129,23 b	3507,96 a	47.7500 a
TJ⁴	130,66 ab	3439,30 a	44.7500 ab

Médias seguidas por letras iguais nas colunas não se diferem entre si, pelo teste Tukey a 10% de probabilidade. Onde: ¹ Jato plano defletor duplo, ² Jato plano de uso ampliado, ³ Jato plano defletor, ⁴ Jato plano duplo.

Os dados obtidos do ensaio em Maracaju estão apresentados a partir da Tabela 7, onde estão as médias de incidência de ferrugem e antracnose no terço inferior (primeira avaliação, 57 dias após a emergência). Plantas que receberam aplicação de fungicida via ponta jato plano duplo, tiveram uma maior incidência de ferrugem no terço inferior quando comparada as pontas jato plano de uso ampliado e jato plano defletor. As condições climáticas foram desfavoráveis (temperatura acima de 30°C nos dois horários, e umidade relativa foi abaixo de 55% no horário das 14:00h) durante a aplicação realizada no dia 19/01. Nestas condições, pontas que produzem gotas menores são menos indicadas, pois gotas mais leves são mais facilmente perdidas por deriva e mais sujeitas à perdas por evaporação.

Tabela 7. Incidência de ferrugem e antracnose em folhas coletadas nos terços superior, médio e inferior, 1º avaliação Maracaju – MS.

Ponta	Incidência de Ferrugem			Antracnose		
	Inferior	Médio	Superior	Inferior	Médio	Superior
TTJ¹	0,83 ab	0,42 a	0,00 a	3,34 a	1,67 a	0,00 a
XR²	0,42 b	0,00 a	0,00 a	4,17 a	0,42 a	0,00 a
TT³	0,00 b	0,00 a	0,00 a	2,42 a	1,67 a	0,00 a
TJ⁴	2,50 a	0,42 a	0,00 a	4,21 a	1,25 a	0,00 a

Médias seguidas por letras iguais nas colunas não se diferem entre si, pelo teste Tukey a 10% de probabilidade. Onde: ¹ Jato plano defletor duplo, ² Jato plano de uso ampliado, ³ Jato plano defletor, ⁴ Jato plano duplo.

As médias de número de lesões, número de urédias e severidade (segunda avaliação, 80 dias após a emergência) estão na Tabela 8. Não houve diferenças significativas no terço inferior. O número de urédias no terço médio foi menor quando a aplicação foi realizada com a ponta jato plano duplo, diferindo-se da ponta jato plano de uso ampliado. A ponta jato plano duplo também apresentou um menor número de lesões no terço médio, diferindo-se da ponta jato plano defletor. As condições climáticas durante a realização da segunda aplicação foram favoráveis, com umidade relativa superior a 55% nos dois horários de aplicação.

Nas aplicações realizadas com as pontas de jato duplo leque e cone houve redução da severidade da ferrugem asiática da soja, diferenciando-se das pontas Turbo TeeJet® Duo (jato plano de uso ampliado+jato plano defletor) e por fim a ponta de leque plano (jato plano de uso ampliado 11001) no trabalho realizado por Madalosso (2006).

Tabela 8. Número de urédias, lesões, severidade nos terços médios e inferiores, 2º avaliação Maracaju – MS.

Ponta	Número de Urédias				Número de Lesões				Severidade			
	Inferior		Médio		Inferior		Médio		Inferior		Médio	
TTJ¹	4,82	a	1,21	ab	3,39	a	0,59	ab	0,22	a	0,00	a
XR²	1,53	a	2,61	a	0,93	a	1,20	ab	0,09	a	0,00	a
TT³	4,03	a	2,11	ab	2,58	a	1,35	a	0,15	a	0,00	a
TJ⁴	2,11	a	0,75	b	1,34	a	0,29	b	0,10	a	0,00	a

Médias seguidas por letras iguais nas colunas não se diferem entre si, pelo teste Tukey a 10% de probabilidade. Onde: ¹ Jato plano defletor duplo, ² Jato plano de uso ampliado, ³ Jato plano defletor, ⁴ Jato plano duplo.

Nas Tabelas 9 e 10, respectivamente, apresentam-se as médias do número de lesões e urédias respectivamente, obtidos da 2º avaliação na parte média do dossel da cultura. Houve interação entre pontas e horários de aplicação, indicando a dependência entre esses dois fatores. No horário das 14:00, aplicação realizada com as pontas jato plano defletor duplo e jato plano duplo apresentaram menor número de lesões e urédias em relação a ponta TT. A ponta de pulverização de jato plano duplo leque produz gotas de tamanho menor, quando comparado a uma ponta jato plano de uso ampliado de vazão equivalente. A eficiência dessa ponta tem sido relacionada a condições climáticas na hora da aplicação excepcionais (Bonini, 2003).

Meneghetti (2006) trabalhando com diferentes horários de aplicação de fungicidas em trigo observou que as maiores severidades de doença ocorreram nas plantas onde foi realizado a pulverização nos horários mais quentes do dia, devido também à mais rápida evaporação do produto, comprometendo a eficiência do controle.

A ponta jato plano defletor apresentou diferença significativa entre horários, mostrando que a aplicação foi feita no primeiro horário foi menos eficiente no controle da doença, apresentando maior número de lesões e urédias. No trabalho realizado por Bonini (2003) o horário de aplicação demonstrou ser um componente de grande importância. As aplicações realizadas às 12:00h foram expostas a condições climáticas que favoreceram a ocorrência de perdas por deriva e evaporação das gotas pulverizadas. Nessa condição a cobertura proporcionada no alvo de aplicação foi inferior às demais

condições, acarretando em menor eficácia.

Tabela 9. Número de lesões no terço médio em função das pontas e horários de aplicação, 2^o avaliação Maracaju – MS.

Horário de Aplicação	Ponta de Pulverização			
	jato plano defletor duplo	jato plano de uso ampliado	jato plano defletor	jato plano duplo
14:00	0,45 B a	1,45 AB a	2,30 A a	0,23 B a
17:30	0,72 A a	0,95 A a	0,40 A b	0,35 A a

Médias seguidas por letras iguais, maiúsculas na linha e minúsculas na coluna, não diferem entre si, pelo teste Tukey a 10% de probabilidade

Onde: ¹ Jato plano defletor duplo, ² Jato plano de uso ampliado, ³ Jato plano defletor, ⁴ Jato plano duplo.

Tabela 10. Número de urédias no terço médio em função das pontas e horários de aplicação, 2^o avaliação Maracaju – MS.

Horário de Aplicação	Ponta de Pulverização			
	jato plano defletor duplo	jato plano de uso ampliado	jato plano defletor	jato plano duplo
14:00	0,25 B a	0,45 AB a	0,58 A a	0,17 B a
17:30	0,31 A a	0,45 A a	0,21 A b	0,26 A a

Médias seguidas por letras iguais, maiúsculas na linha e minúsculas na coluna, não diferem entre si, pelo teste Tukey a 10% de probabilidade

Onde: ¹ Jato plano defletor duplo, ² Jato plano de uso ampliado, ³ Jato plano defletor, ⁴ Jato plano duplo.

O número de urédias, lesões e severidade nos terços médios e inferiores, obtidos na terceira avaliação (101 dias após a emergência) são mostrados na Tabela 11. Nota-se que não houve diferença entre pontas e horários de aplicação.

O efeito das pontas em relação ao peso de mil grãos e produção (kg ha⁻¹) no experimento de Maracaju é mostrado na Tabela 12. Não foram observadas diferenças significativas. De forma semelhante Silva et al. (2005), em seu trabalho realizado com tecnologia de aplicação de fungicidas no controle da ferrugem asiática da soja, também não encontraram diferenças no rendimento de grãos entre as parcelas tratadas, relatando não ter havido diferenças significativas entre as pontas em função das condições climáticas durante as aplicações terem sido favoráveis.

McMullen (1998) relata que a aplicação de fungicida com diferentes bicos hidráulicos pode proporcionar diferentes níveis de controle das doenças, mas geralmente não são observadas diferenças estatísticas.

Tabela 11. Número de urédias, lesões, severidade nos terços médios e inferiores, 3º avaliação em Marcaju-MS

Ponta	Número de Urédias		Número de Lesões		Severidade	
	Inferior	Médio	Inferior	Médio	Inferior	Médio
TTJ¹	24,28 a	6,19 a	13,30 a	3,58 a	0,62 a	0,09 a
XR²	18,04 a	6,50 a	10,29 a	4,06 a	0,54 a	0,11 a
TT³	40,20 a	5,90 a	27,37 a	2,89 a	1,22 a	0,06 a
TJ⁴	19,25 a	2,31 a	14,68 a	1,35 a	0,65 a	0,07 a

Médias seguidas por letras iguais nas colunas não se diferem entre si, pelo teste tukey 10% de probabilidade

Onde: ¹ Jato plano defletor duplo, ² Jato plano de uso ampliado, ³ Jato plano defletor, ⁴ Jato plano duplo.

Tabela 12. Massa de mil grãos e produção (kg ha⁻¹) no experimento de Maracaju - MS.

Ponta	Massa de mil grãos	Produção
TTJ¹	133,66 a	3828,43 a
XR²	133,05 a	3580,88 a
TT³	135,09 a	3772,75 a
TJ⁴	136,43 a	3750,87 a

Médias seguidas por letras iguais nas colunas não se diferem entre si, pelo teste tukey 10% de probabilidade

Onde: ¹ Jato plano defletor duplo, ² Jato plano de uso ampliado, ³ Jato plano defletor, ⁴ Jato plano duplo.

2.5 CONCLUSÕES

Houve diferenças significativas entre pontas, aplicações realizadas via ponta jato plano defletor duplo, proporcionaram menor número de urédias no terço inferior da cultura, quando comparou-se a ponta jato plano de uso ampliado. A ponta jato plano defletor duplo também resultou menor número de urédias no terço inferior, durante a aplicação realizada às 14:00h.

A ponta que apresentou melhor controle da ferrugem da soja, foi a que também resultou em menor desfolha e maior massa de mil grãos, diferindo-se da ponta jato plano defletor no experimento de Dourados.

Em relação a produção (kg ha^{-1}), não foram detectadas diferenças nos dois locais onde foram conduzidos os ensaios.

Aplicações realizadas às 17h30min são mais eficientes do que as 14:00h, principalmente para aplicações via ponta jato plano duplo e jato plano defletor duplo comparadas a jato plano de uso ampliado e jato plano defletor .

2.6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDEF – Associação Nacional de Defesa Vegetal. **Manual de Tecnologia de Aplicação de Produtos Fitossanitários**. Campinas, São Paulo: Línea Creativa, 2004.

BONINI, J.V. **Tecnologia de aplicação de fungicidas na cultura da soja**. Santa Maria, 2003. Dissertação (Mestrado em Agronomia-UFSM).

CANTERI M. G., GODOY, C. V. Escala diagramática para avaliação da severidade da ferrugem da soja. In XXVI Congresso Paulista de Fitopatologia, 2003, Araras. **Summa Phytopathologica**. Botucatu: Grupo Paulista de Fitopatologia, v.29. p.89-89. 2003

CARVALHO, P.M.; OLIVEIRA, M.; PEZZONI, T.; ZACCARON, M.L.; TOMONAGA, K.T.; SAN MARTIN, M.N.; PONTIM, B.C.A.; BARROS, R.; URANO, E.O.M.; SBABO, L.A.X; GAVASSONI, W.L. Ferrugem Asiática da soja na região sul de Mato Grosso do Sul na safra 2006/2007. In: **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.32. p. 187. Supl. Ago. 2007.

CEOLIN, A.C.G.; GAVASSONI, W.L.; URANO, E.O.M.; OLIVEIRA, M.; CARVALHO, P.M.; SHWINGEL, M.E.; PEZZONI, T. Incidência de ferrugem asiática da soja (*Phakopsora pachyrhizi*) na região de Dourados-MS na safra 2005-2006. In CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA, IV-Embrapa. 05 a 08 de junho, Londrina, 2006. **Resumos**.

CUNHA, J. P. A. R.; REIS, E. F. dos; SANTOS, R. O. dos. Controle químico da ferrugem asiática da soja em função de pontas de pulverização e de volumes de calda. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.36 n.5, p. 1360-1366, set-out, 2006.

CUNHA, J. P. A. R.; TEIXEIRA M. M., Características técnicas de bicos de pulverização hidráulicos de jato plano. **Revista brasileira de engenharia agrícola e ambiental**, Campina Grande, PB v.5, n.2, p.344-348, 2001.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema de alerta – Safra – 2005/2006 – Informações sobre ferrugem**, 2005. Embrapa Soja, Londrina, 2005. Disponível em: http://www.cnpso.embrapa.br/alerta/ver_alerta.php?cod_pagina_sa=105&cultura=1. Acesso em 13/Set/2006.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Tecnologia de produção de soja no Brasil Central 2007**, Embrapa Soja, Londrina, 2007. Disponível em: <http://www.cnpso.embrapa.br/producaosoja/doenca.htm>. Acesso em 13/Set/2007.

FORCELINI C.A., Fungicidas inibidores da síntese de esteróis. I. Triazoles, 1994. Passo Fundo, RS. **RAPP**, v. 2 , p. 335-349, 1994.

GAVASSONI, W.L.; STOFEL, A.V.; OLIVEIRA, M.; DE CARVALHO, P.M.; BARROS, J.L.F.; PEZZONI, T. Situação da ferrugem asiática da soja (*Phakopsora pachyrhizi*) na região de Dourados-MS, na safra 2004-2005. In CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA IV-Embrapa. 05 a 08 de junho de 2006. **Resumos**.

GODOY, C. V., CANTERI, M. G. Efeitos Protetor, Curativo e Erradicante de Fungicidas no Controle da Ferrugem da Soja Causada por *Phakopsora pachyrhizi*, em Casa de Vegetação. **Fitopatologia Brasileira**. Brasília, 29(1), jan - fev 2004.

INGRAM, K.T., HERZOG, D. C. BOOTE, K. J., JONES, J. W., BARFIELD, C. S. et al. Effects of defoliating pests on soybean canopy CO₂ exchange and reproductive growth. **Crop Science**, v.21, n.2, p. 961-968, 1981.

JULIATTI F.C., POLIZEL, A. C., JULIATTI, F. C., MOURA, E. A., AZEVEDO, L. A., Uso da resistência parcial e efeito preventivo e curativo de fungicidas no controle da ferrugem asiática. In: **Workshop brasileiro sobre a ferrugem asiática**, 2005. Uberlândia: EDUFU, 2005.

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.

KLINGELFUSS, L.H. & YORINORI, J.T. Infecção latente de *Colletotrichum truncatum* e *Cercospora Kikuchii* em soja. **Fitopatologia Brasileira** 26: 158-164. 2001.

LI, X., PING, A., SHINOBU, I., ENEJI, A., KENJI, T. Salinity and Defoliation Effects on Soybean Growth, **Journal of Plant Nutrition**, V. 29, N. 8, August 2006 , pp. 1499-1508(10)

LOBO JUNIOR, M. I., Combate com tecnologia de aplicação. **Revista A Granja**, outubro, 2006.

MADALOSSO, M. G., **Espaçamento entre linhas e pontas de pulverização no controle de *Phakopsora pachyrhizi* Sidow**. Santa Maria, 2007. Dissertação (Mestrado em agronomia-UFSM)

MCMULLEN, M. Fungicide technology network of the national FHB initiative – 1998 Report. In: THE 1998 NATIONAL FUSARIUM HEAD BLIGHT FORUM, 1998, Michigan. **Proceedings...** Michigan : Michigan State University, 1998. p.47-50.

MENEGHETTI, R. C. **Tecnologia de aplicação de fungicidas na cultura do trigo**. Santa Maria, 2006. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola-UFSM)

MATUO, T. **Técnicas de aplicação de defensivos agrícolas**. Jaboticabal: FUNEP. 1990. 139 p.

RIBEIRO, A. L. P., COSTA, E. C., Desfolhamento em estádios de desenvolvimento da soja, cultivar BR 16, no rendimento de grãos. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.30, n.5, p.767-771, 2000.

SILVA, L. H. C. P., CAMPOS, H. D., SILVA, J. R. C., RIBEIRO, G. C., NEVES, D. L., Ferrugem Asiática em Goiás: Controle químico e hospedeiros alternativos. In: **I Workshop brasileiro sobre a ferrugem asiática**, 2005. Uberlândia: EDUFU, 2005.

SINCLAIR, J.B. & HARTMAN, G.L. Soybean rust. In: Hartman, G.L., Sinclair, J.B. &

Rupe, J.C. (Eds.). **Compendium of soybean diseases**. 4. ed. St. Paul, Minnesota: American Phytopathological Society. 1999. pp.25-26

TEEJET, Informações técnicas Teejet – **catálogo 50**, 2006 p.173-192. Disponível em www.teejet.com/media/102542/173-192_cat50_port_lr.pdf . Acesso em 15/nov/2007 (a)

TEEJET, **La nueva punta de pulverización Turbo TwinJet®**, Noticias, 2007. Disponível em <http://www.teejet.com/spanish/principal/noticias/comunicado-de-prensa/la-nueva-punta-de-pulverizacion-turbo-twinjet-.aspx>> Bienvenido a TeeJet.com >Noticias >Comunicado de Prensa . Acesso em 15/nov/2007 (b)

VENÂNCIO W. S. et al., Novos fungicidas. I – Produtos naturais e derivados sintéticos: Estrubirulinas e Fenilpirroles, **RAPP**, v.7, p. 103-147, 1999.

YANG, X.B., TSCHANZ, A.T., DOWLER, W.M. & WANG, T.C. Development of yield loss models in relation to reductions of components of soybeans infected with *Phakopsora pachyrhizi*. **Phytopathology** 81:1420-1426. 1991.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho foi realizado com objetivo estudar o efeito de pontas e horários de aplicação no controle da ferrugem asiática da soja (*Phakopsora pachyrhizi* Sidow) e determinar a penetração de gotas no dossel das plantas.

A ferrugem asiática foi quantificada nos tratamentos, através de determinação de incidência, severidade, número de lesões e urédias, e as pontas de pulverização foram avaliadas através do software Conta-gotas, onde o número de gotas cm^{-2} , diâmetro da mediana volumétrica (DMV), Volume (L ha^{-1}) e área pulverizada (%) foram determinados.

Conclui-se deste trabalho que:

Aplicação via ponta Turbo Twinjet (jato plano defletor duplo 110.020), proporcionou melhor controle da doença, mesmo quando a aplicação foi realizada as 14:00. No ensaio em Dourados, esta ponta também resultou menor desfolha e maior peso de mil grãos, diferindo-se da ponta Turbo Teejet (jato plano defletor 110.020). No experimento conduzido em Maracaju não foi possível observar diferenças significativas entre as pontas em relação a peso de mil grãos.

A ponta jato plano defletor obteve maior DMV e menor número de gotas cm^{-2} .

A ponta Twinjet (jato plano duplo 110.020) promoveu maior número de gotas cm^{-2} das plantas, não apresentando diferenças significativas para a ponta jato plano defletor duplo no terço médio.

Não foram detectadas diferenças significativas em relação a produção (kg ha^{-1}) nos dois locais onde foram conduzidos os ensaios.

4. APÊNDICES

Apêndice I. Temperatura média diária, umidade relativa média, velocidade do vento, precipitação total observadas durante o período de novembro de 2006 à fevereiro de 2007 em Dourados, MS (Fonte: UFGD)

Dia	Novembro/2006				Dezembro/2006				Janeiro/2007				Fevereiro/2007			
	V	Tm	UR	Pt	V	Tm	UR	Pt	V	Tm	UR	Pt	V	Tm	UR	Pt
1	0,8	22,9	88,4	4,3	2,4	27,0	57,4	0,0	1,0	24,1	83,6	4,6	0,6	26,8	78,7	0,0
2	1,0	25,4	79,9	1,8	2,0	27,3	54,6	0,0	1,3	23,6	89,7	5,1	1,1	25,8	79,2	0,0
3	2,1	24,5	84,8	10,2	1,6	27,0	64,4	0,0	1,4	24,7	84,1	0,5	0,9	26,0	77,1	0,0
4	1,0	22,6	93,4	14,7	1,1	24,1	86,2	28,2	1,4	23,2	93,4	45,5	1,2	26,3	78,4	0,0
5	1,1	25,6	81,5	0,0	1,2	25,0	84,4	0,3	2,7	25,5	82,8	1,0	1,0	24,7	88,1	22,7
6	1,9	25,1	80,4	0,0	1,5	25,3	80,2	8,6	2,2	26,7	77,1	0,0	1,5	26,7	81,5	55,9
7	2,3	23,2	77,9	0,8	1,4	24,2	85,2	5,1	0,9	26,6	76,5	0,0	1,5	23,7	86,8	29,5
8	2,5	23,1	64,9	0,0	1,5	21,3	95,9	139,2	1,0	25,7	85,8	11,2	0,7	25,5	80,4	1,0
9	2,1	19,3	82,8	8,6	1,2	23,9	86,6	29,0	1,1	24,9	89,0	3,3	1,5	26,1	81,2	0,0
10	3,7	20,5	61,8	0,0	1,7	26,1	75,2	0,0	1,0	26,3	84,0	1,8	0,9	24,2	91,3	27,2
11	1,7	20,5	57,6	0,0	1,0	26,3	73,2	0,0	1,1	26,0	84,2	1,0	1,2	24,1	90,1	1,8
12	2,0	21,8	47,2	0,0	1,7	26,3	65,3	0,0	1,3	25,1	87,3	26,9	1,6	24,0	79,0	0,3
13	2,6	23,0	51,9	0,0	1,4	26,6	67,3	0,0	0,7	23,9	92,3	34,0	1,5	24,0	68,7	0,0
14	2,4	24,3	52,5	0,0	0,9	28,1	69,6	0,0	1,5	26,3	78,4	0,0	1,2	24,2	62,6	0,0
15	1,4	26,2	47,4	0,0	1,1	27,2	72,4	0,0	1,2	25,4	76,7	0,0	1,0	25,5	62,8	0,0
16	1,5	28,4	49,6	0,0	1,0	29,0	65,7	0,0	1,8	24,4	82,6	36,6	0,8	24,1	85,7	14,2
17	1,7	29,2	53,7	0,0	1,2	28,5	70,4	0,0	1,5	23,0	95,0	64,8	1,4	25,1	82,4	0,0
18	1,7	29,9	47,4	0,0	1,2	28,9	69,3	0,0	1,4	26,5	80,7	4,8	1,4	23,2	89,6	7,6
19	3,8	26,2	64,6	0,0	1,4	27,3	77,5	1,8	1,4	27,2	78,7	0,3	0,9	22,0	92,8	57,7
20	2,6	23,0	70,2	0,0	2,0	27,6	73,4	0,3	1,3	21,4	91,8	30,2	1,0	22,9	92,3	27,2
21	1,8	25,8	61,0	0,0	1,5	23,7	88,4	22,9	0,6	23,3	83,0	0,3	0,8	23,6	89,6	11,2
22	1,3	27,7	56,9	0,0	1,0	23,2	92,5	29,5	1,0	24,9	80,4	4,1	1,0	25,5	79,9	5,3
23	1,6	26,5	64,0	11,2	1,1	23,7	88,3	1,8	1,1	24,6	83,9	9,9	0,9	26,0	78,1	4,1
24	1,2	23,0	81,9	28,2	1,3	26,0	77,8	0,3	0,7	25,6	81,6	0,3	0,9	25,2	80,8	2,8
25	1,3	23,6	79,9	0,5	1,7	27,6	68,5	0,0	0,9	24,2	88,8	12,2	1,4	26,7	72,4	0,0
26	1,2	27,1	67,9	1,09	1,1	22,8	86,7	37,6	1,0	25,7	82,5	1,5	1,0	24,6	77,5	0,0
27	1,5	25,2	77,3	0,0	1,0	24,7	83,1	0,5	1,0	26,2	81,7	0,5	0,9	25,6	74,1	0,0
28	1,1	23,8	84,1	1,5	0,8	24,6	84,1	0,0	1,0	22,1	95,0	19,6	1,3	25,8	73,9	0,0
29	2,4	25,9	71,2	0,0	0,8	23,2	86,0	1,8	0,8	24,7	82,9	0,0				
30	2,2	26,7	58,3	0,0	0,7	24,6	78,2	0,0	1,1	23,5	90,5	1,5				
31					1,0	24,0	84,3	0,0	0,8	24,8	82,2	0,3				
total				92,7				306,6					321,6			268,4

Legenda:

V (m s⁻¹)= Velocidade média do vento

Tm(°C) = Temperatura média diária

UR (%) = Umidade relativa média

Pt (mm) = Precipitação total

Apêndice II. Precipitação total observada durante o período de dezembro/2006, janeiro, fevereiro e março/2007. Ocorridas no âmbito da FUNDAÇÃO MS. 2006 - Resultados

em milímetros (Fonte: Fundação MS)

DIA	Dezembro	Janeiro	Fevereiro	Março
1	-	-	-	-
2	22,8	8,8	-	-
3	-	-	-	8,3
4	7,6	70,6	-	-
5	-	2,2	10,5	-
6	2,8	-	-	-
7	-	-	38,5	-
8	-	-	-	2,0
9	42,5	-	-	-
10	-	-	22,9	-
11	-	0,5	2,2	-
12	-	-	4,7	24,5
13	-	19,8	-	10,2
14	-	-	-	-
15	15,1	-	-	9,7
16	-	-	-	13,1
17	-	31,6	22,5	-
18	-	5,1	-	35,2
19	2,6	-	-	-
20	-	-	0,6	-
21	-	4,7	15,0	-
22	23,1	-	22,4	9,6
23	-	38,1	38,1	-
24	-	-	-	-
25	-	43,6	-	-
26	-	7,8	-	2,1
27	28,2	7,6	-	-
28	-	15,2	13,0	-
29	5,1	26,5		--
30	3,5	37,6		-
31	-	5,7		-
Total	153,3	325,4	190,4	114,7

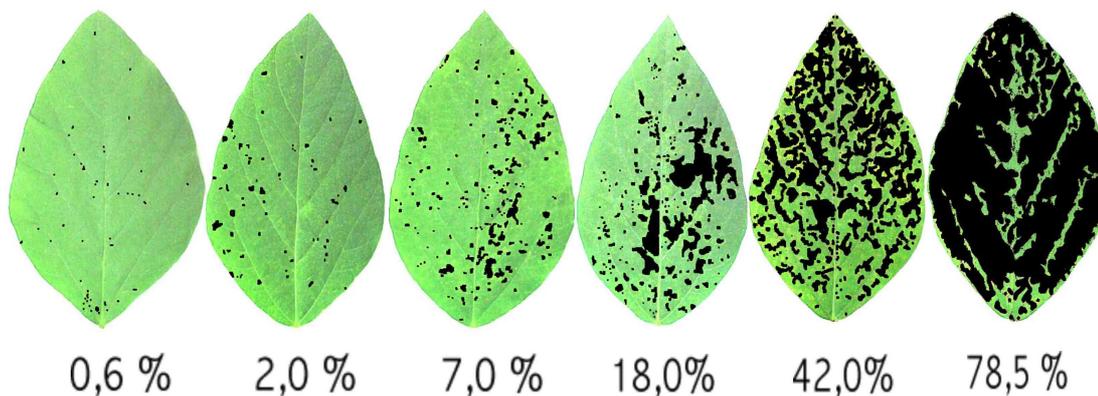
Apêndice III. Características dos estádios reprodutivos da soja

Estádios	Descrição
VC	Da emergência a cotilédones abertos
V1	Primeiro nó; folhas unifolioladas abertas
V2	Segundo nó; primeiro trifólio aberto
V3	Terceiro nó; segundo trifólio aberto
VN	Enésimo (último) nó aberto antes da floração
R1	Início da floração, até 50% das plantas com uma flor
R2	Floração plena; maioria dos racemos com flores abertas
R3	Final da floração; vagens com até 1,5 cm de comprimento
R4	Maioria das vagens do terço superior com 2 a 4 cm, saem grãos imperceptíveis
R5.1	Grãos perceptíveis ao tato com 10% da granação
R5.2	Maioria das vagens com granação de 10% a 25%
R5.3	Maioria das vagens entre 25% e 50% da granação
R5.4	Maioria das vagens entre 50% e 75% da granação
R5.5	Maioria das vagens entre 75% e 100% da granação
R6	Vagens com granação de 100% e folhas verdes
R7.1	Início a 50% de amarelecimento das folhas e vagens
R7.2	Entre 51% e 75% de folhas e vagens amarelas
R7.3	Mais de 76% de folhas e vagens amarelas
R8.1	Início a 50% de desfolha
R8.2	Mais de 50% de desfolha a pré-colheita
R9	Ponto de maturação de colheita

5. ANEXOS

Anexo I. Escala utilizada para severidade da Ferrugem Asiática da Soja.

Escala Diagramática para ferrugem da soja



CANTERI, M. G.; GODOY, C. V. Escala diagramática para avaliação da severidade da ferrugem da soja
In: XXVI Congresso Paulista de Fitopatologia, 2003, Araras.
Summa Phytopathologica. Botucatu: Grupo Paulista de Fitopatologia, v.29. p.89 - 89. 2003.



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

Embrapa

Anexo II. Classificação de gotas de acordo com o DMV e características técnicas das pontas de pulverização utilizadas no trabalho, reproduzidas do catálogo da Teejet®.

MUITO FINA	FINA	MÉDIA	GROSSA	MUITO GROSSA
< 119	119 A 216	217 A 353	354 A 464	>464

Turbo TeeJet® (TT) e Turbo TeeJet® Duo (QJ90-2XTT)

	bar										
	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6
TT11001 QJ90-2XTT11001	C	M	M	M	F	F	F	F	F	F	F
TT110015 QJ90-2XTT110015	C	C	M	M	M	M	M	F	F	F	F
TT11002 QJ90-2XTT11002	C	C	C	M	M	M	M	M	M	M	F
TT110025 QJ90-2XTT110025	VC	C	C	M	M	M	M	M	M	M	M
TT11003 QJ90-2XTT11003	VC	C	C	C	C	M	M	M	M	M	M
TT11004 QJ90-2XTT11004	XC	VC	C	C	C	C	C	C	M	M	M
TT11005 QJ90-2XTT11005	XC	VC	VC	VC	C	C	C	C	C	M	M
TT11006 QJ90-2XTT11006	XC	VC	VC	VC	C	C	C	C	C	C	M
TT11008 QJ90-2XTT11008	XC	XC	VC	VC	C	C	C	C	C	C	M

jato plano defletor

- Passagens livres, redondas e grandes para evitar entupimento
- Gotas maiores
- Menor risco de deriva
- Ótima resistência a soluções corrosivas

Turbo TwinJet® (TTJ60)

	bar										
	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6
TTJ60-11002	VC	C	C	C	C	M	M	M	M	M	M
TTJ60-110025	XC	VC	C	C	C	C	C	C	M	M	M
TTJ60-11003	XC	VC	C	C	C	C	C	C	C	M	M
TTJ60-11004	XC	VC	C	C	C	C	C	C	C	C	M
TTJ60-11005	XC	VC	C	C	C	C	C	C	C	C	C
TTJ60-11006	XC	XC	VC	C	C	C	C	C	C	C	C

jato plano defletor duplo

- Boa cobertura foliar e penetração no dossel da cultura
- Possui dois orifícios de saída com 60° entre eles
- com pré orifício interno, é eficaz quando a deriva e a penetração são fatores importantes
- Passagens grandes e redondas para minimizar entupimento
- Ótima resistência a soluções corrosivas

XR TeeJet® (XR) e XRC TeeJet® (XRC)

	bar						
	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4
XR8001	M	F	F	F	F	F	F
XR80015	M	M	F	F	F	F	F
XR8002	M	M	M	M	F	F	F
XR8003	M	M	M	M	M	M	M
XR8004	C	M	M	M	M	M	M
XR8005	C	C	C	M	M	M	M
XR8006	C	C	C	C	C	C	C
XR8008	VC	VC	C	C	C	C	C
XR11001	F	F	F	F	F	VF	VF
XR110015	F	F	F	F	F	F	F
XR11002	M	F	F	F	F	F	F
XR110025	M	M	F	F	F	F	F
XR11003	M	M	F	F	F	F	F
XR11004	M	M	M	M	M	F	F
XR11005	C	M	M	M	M	M	M
XR11006	C	C	M	M	M	M	M
XR11008	C	C	C	C	M	M	M

TwinJet® (TJ)

	bar				
	2	2,5	3	3,5	4
TJ60-6501	F	VF	VF	VF	VF
TJ60-650134	F	F	F	VF	VF
TJ60-6502	F	F	F	F	F
TJ60-6503	M	F	F	F	F
TJ60-6504	M	M	M	M	F
TJ60-6506	M	M	M	M	M
TJ60-6508	C	C	M	M	M
TJ60-8001	VF	VF	VF	VF	VF
TJ60-8002	F	F	F	F	F
TJ60-8003	F	F	F	F	F
TJ60-8004	M	M	F	F	F
TJ60-8005	M	M	M	F	F
TJ60-8006	M	M	M	M	M
TJ60-8008	C	M	M	M	M
TJ60-8010	C	C	C	M	M
TJ60-11002	F	VF	VF	VF	VF
TJ60-11003	F	F	F	F	F
TJ60-11004	F	F	F	F	F
TJ60-11005	M	M	F	F	F
TJ60-11006	M	M	M	F	F
TJ60-11008	M	M	M	M	M
TJ60-11010	M	M	M	M	M

jato plano de uso ampliado

- Cobertura uniforme em baixas pressões
- Gotas menores para pressões altas para uma melhor cobertura
- Ideal para equipamentos com controladores de pulverização
- Reduz a deriva nas pressões mais baixas

jato plano duplo

- Penetração nos resíduos de cultivo ou folhagens densas
- Possui dois orifícios de saída com 60° entre eles
- Gotas menores para uma melhor cobertura
- Melhor distribuição de pulverização ao longo das barras do que com as pontas cone vazio

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)