

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

**MÁRCIO SPACEK ALVIM**

**EFICIÊNCIA DOS PRODUTOS REGISTRADOS NO CONTROLE DA  
FERRUGEM ASIÁTICA DA SOJA (*Phakopsora pachyrhizi*)**

**Uberlândia  
Dezembro – 2009**

**MÁRCIO SPACEK ALVIM**

**EFICIÊNCIA DOS PRODUTOS REGISTRADOS NO CONTROLE DA  
FERRUGEM ASIÁTICA DA SOJA (*Phakopsora pachyrhizi*)**

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

Orientador: Fernando César Juliatti

**Uberlândia – MG  
Dezembro – 2009**

MÁRCIO SPACEK ALVIM

EFICIÊNCIA DOS PRODUTOS REGISTRADOS NO CONTROLE DA  
FERRUGEM ASIÁTICA DA SOJA (*Phakopsora pachyrhizi*)

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

Banca Examinadora em 14 de Dezembro de 2009.

Eng<sup>a</sup>. Agr<sup>a</sup>. Érika Sagata  
Membro da Banca

Eng<sup>a</sup>. Agr<sup>a</sup>. Fernanda Carvalho Barros  
Membro da Banca

---

Prof. Dr. Fernando César Juliatti  
Orientador

## RESUMO

A ferrugem asiática da soja é uma doença extremamente agressiva e constitui um fator limitante à produção da soja. O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência dos diferentes fungicidas registrados junto ao MAPA no controle desta doença. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, compostos por 16 tratamentos e quatro repetições. Cada parcela foi composta de 4 linhas de 5,0 m de comprimento, espaçadas de 0,5 m. Os fatores avaliados foram fitotoxicidade, severidade de ferrugem, % de área verde, peso de mil grãos (PMG) e produtividade (Kg e sacos.ha<sup>-1</sup>) corrigidas para 12 % de umidade dos grãos. Os tratamentos (7) Epoxiconazol + Piraclostrobina + Assist e (16) Ciproconazol + Picoxistrobina + Nimbus apresentaram as menores médias de severidade, com 19% e 20% de eficiência no controle da ferrugem asiática na última avaliação (01/03/09), respectivamente. Os tratamentos (2) Azoxistrobina + Ciproconazol + Nimbus, (7) Epoxiconazol + Piraclostrobina + Assist, (14) Sphere + Attach, (15) Ciproconazol + Trifloxistrobina + Áureo e (16) Ciproconazol + Picoxistrobina + Nimbus apresentaram as maiores reduções da AACPD, com 40 a 47%. Os tratamentos (7) Epoxiconazol + Piraclostrobina + Assist e (16) Ciproconazol + Picoxistrobina + Nimbus apresentaram menor índice de desfolha. Os tratamentos (2) Azoxistrobina + Ciproconazol + Nimbus, (7) Epoxiconazol + Piraclostrobina + Assist, (14) Sphere + Attach, (15) Ciproconazol + Trifloxistrobina + Áureo e (16) Ciproconazol + Picoxistrobina + Nimbus apresentaram as maiores produtividades, sendo superiores numericamente à Testemunha de 19 a 27 sacos por Ha<sup>-1</sup>.

**PALAVRAS-CHAVE:** ferrugem asiática, controle químico, *Phakopsora pachyrhizi*, *Glycine max* L.

## ABSTRACT

The Asian rust soybean is an extremely aggressive disease and is a limiting factor for soybean production. The objective of this study was to evaluate the effectiveness of fungicides registered with the MAP in control of this disease. The experimental design was a randomized complete block consisting of 16 treatments and four replications. Each plot consisted of 4 rows 5.0 m long, spaced 0.5 m. The factors evaluated were phytotoxicity, severity of rust, % of green area, weight of thousand grains (WTG) and productivity (kg and sacos.ha-1) corrected to 12% of grain moisture. Treatments (7) Epoxiconazol Pyraclostrobin + Assist and (16) Cyproconazole picoxystrobin + Nimbus had the lowest average Severdia, with 19% and 20% efficiency in the control of Asian rust in the last assessment (01/03/09), respectively. Treatments (2) Cyproconazole Azoxystrobin + Nimbus, (7) Epoxiconazol Pyraclostrobin + Assist, (14) + Sphere Attach, (15) Cyproconazole Trifloxystrobin + and Golden (16) Cyproconazole Picoxystrobin + Nimbus had greater reductions in AUDPC, with 40 to 47%. Treatments (7) Epoxiconazol Pyraclostrobin + Assist and (16) Cyproconazole picoxystrobin + Nimbus showed the lowest defoliation. Treatments (2) Cyproconazole Azoxystrobin + Nimbus, (7) Epoxiconazol Pyraclostrobin + Assist, (14) + Sphere Attach, (15) Cyproconazole Trifloxystrobin + and Golden (16) Cyproconazole picoxystrobin + Nimbus showed greater yield, and numerically superior to control of 19 to 27 bags per ha<sup>-1</sup>.

**KEY-WORDS:** Asian rust, chemical control, *Phakopsora pachyrhizi*, *Glycine max* L.

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Fungicidas, doses e época das pulverizações para controle da ferrugem asiática ( <i>P. pachyrhizi</i> ).....	13
Tabela 2 - Nível de severidade de ferrugem asiática em plantas de soja e percentual de eficiência dos tratamentos. Uberlândia / MG, julho de 2009.....	19
Tabela 3 - Taxa de infecção (r). Uberlândia / MG, julho de 2009.....	20
Tabela 4 - Fitotoxicidade causada pelos tratamentos. Uberlândia / MG, julho de 2009.....	21
Tabela 5 - Área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD). Uberlândia/MG, julho de 2009.....	22
Tabela 6 - Nível de desfolha média dos tratamentos. Uberlândia / MG, julho de 2009.....	23
Tabela 7 - Peso de mil grãos de soja colhidos. Uberlândia / MG, julho de 2009.....	24
Tabela 8 - Produtividade média dos tratamentos. Uberlândia / MG, julho de 2009.....	25

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Escala diagramática para avaliar a severidade da ferrugem da soja.....	14
Figura 2 - Escala diagramática para avaliação de desfolha em plantas de soja.....	14
Figura 3 - Precipitação pluviométrica.....	16
Figura 4 - Nível de severidade de ferrugem asiática da soja ( <i>Phakopsora pachyrhizi</i> ). Uberlândia/MG, julho de 2009.....	26
Figura 5 - Percentual de eficiência dos tratamentos no controle da ferrugem asiática da soja. Uberlândia/MG, julho de 2009.....	26
Figura 6 - Nível de desfolha dos tratamentos. Uberlândia / MG, julho de 2009.....	27
Figura 7 - Peso de mil grãos de soja colhidos. Uberlândia / MG, julho de 2009.....	27
Figura 8 - Produtividade dos tratamentos. Uberlândia / MG, julho de 2009.....	28

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	8
2 REVISÃO DE LITERATURA .....	9
2.1 Ferrugem asiática na soja. ....	9
2.2 Manejo integrado.....	10
2.3 Controle químico .....	10
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	12
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	16
5 CONCLUSÕES.....	29
REFERÊNCIAS .....	30

## 1 INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine Max* (L.) Merrill), hoje amplamente distribuída por todo o mundo, teve sua origem na costa leste da Ásia, principalmente ao longo do Rio Amarelo, na China, onde se desenvolvia naturalmente e constituía uma importante fonte alimentar para os povos que ali viviam, sendo considerada um alimento sagrado (BONATO et al., 1987).

Porém, sua exploração comercial iniciou-se recentemente (década de 1920) pelos E.U.A., primeiramente como forrageira e depois (1940) como grão e se espalhou, gradativamente, para o sul do continente americano (BONATO et al., 1987).

No Brasil, a área semeada em 2007/08 com soja foi de 21,7 milhões de hectares, atingindo produção de 60,1 milhões de toneladas, confirmando o país como segundo maior produtor e exportador do grão, gerando uma importante receita para a nação (CI soja, 2008).

Não obstante, para que consigamos propiciar ao vegetal que expresse seu potencial genético, faz-se importante diminuirmos ao máximo os fatores limitantes à produção, como fertilidade do solo, plantas daninhas, insetos pragas e doenças.

Dentre as principais doenças, destaca-se a ferrugem asiática, causada pelo fungo *Phakopsora pachyrhizi*, extremamente severa, capaz de causar perdas de produtividade da ordem de 10% a 90% (YORINORI et al., 2005) em condições ideais para a doença (temperatura 18° a 28° e longos períodos de molhamento foliar).

Neste contexto, é imprescindível, para o sucesso da produtividade, o manejo correto para o controle dessa doença, que possui ampla distribuição geográfica, incluindo monitoramento constante da lavoura, uso de culturas iscas (culturas plantadas anteriormente com o intuito do monitoramento do aparecimento da doença), utilização de cultivares precoces semeados no início da época recomendada e aplicação dos fungicidas recomendados para a cultura no momento correto (timing de aplicação), além da adoção do vazio sanitário para diminuir a quantidade de inóculo e atrasar o aparecimento da doença.

Os principais fungicidas usados no controle dessa doença são do grupo dos triazóis e das estrobilurinas. Em resposta ao seu uso intensivo, os organismos estão desenvolvendo alterações (mutações) herdáveis, diminuindo, assim, o residual efetivo dos produtos.

Este trabalho tem como objetivo, avaliar a eficiência dos diferentes fungicidas registrados junto ao Ministério da Agricultura, no controle da ferrugem asiática.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Ferrugem asiática na soja

A soja [*Glycine max* (L.) Merrill] é infectada por duas espécies do fungo *Phakopsora* que causa a ferrugem: a *P. meibomiae* (Arthur) Arthur, nativa do continente Americano, ocorrendo desde Porto Rico, no Caribe, até o sul do Paraná (Ponta Grossa), e a temida *P. pachyrhizi* Sydow & Syd, presente na maioria dos países asiáticos, na Austrália, na África (Zâmbia, Zimbábue e África do Sul) e ausente nas Américas até a safra 1999/00 (YORINORI; LAZZAROTTO, 2004).

A ferrugem asiática, causada pelo fungo *Phakopsora pachyrhizi* Sydow, tem causado danos significativos nas lavouras de soja. Os danos no rendimento têm variado entre 10 e 90%, principalmente em áreas onde o controle não é executado ou o é de forma tardia (NAVARINI et al., 2007).

Após a primeira constatação no Paraguai e no estado do Paraná, em 2001, a ferrugem asiática espalhou-se rapidamente por todo o Brasil, o Paraguai, a Bolívia e partes da Argentina. O fungo é disseminado exclusivamente pelo vento, sendo impossível sua contenção uma vez que exista planta de soja infecta com esporulação (YORINORI; LAZZAROTTO, 2007).

O sucesso da infecção do patógeno depende da sequência de eventos determinada pela germinação de esporos, formação de apressório e penetração. Cada um desses eventos e a subsequente colonização e esporulação são influenciadas por fatores bióticos como interação patógeno-hospedeiro e fatores abióticos do ambiente. Entre os fatores abióticos, a temperatura e o molhamento foliar exercem papel fundamental, principalmente nos processos monocíclicos de germinação e de infecção de *P. pachyrhizi* em soja (ALVES et al., 2007). Segundo Navarini et al. (2007) molhamento foliar prolongado (10 h/dia), temperatura noturna entre 18 e 24°C, e chuvas frequentes mostram-se como condições determinantes para o estabelecimento da doença.

A ferrugem asiática da soja, causada por *Phakopsora pachyrhizi* Sydow, possui alto potencial de dano à cultura, pois pode causar rápido amarelecimento e queda prematura de folhas, prejudicando a plena formação dos grãos (SOARES et al., 2004).

### 2.2 Manejo integrado

O controle da ferrugem, visando diminuir a fonte de inóculo, deve ser integrado a várias práticas culturais, entre elas: promover a rotação de culturas; manter o cuidado para evitar perdas na colheita; evitar o cultivo de soja sob pivô central na entressafra; eliminar a soja tiguera; semear a soja em época recomendada; evitar o prolongamento do período de semeadura; monitorar constantemente a lavoura (com auxílio de lupa com 20 vezes de aumento); no controle curativo, fazer aplicação de fungicida nos sintomas iniciais da doença; procurar fazer rotação de classes de fungicidas quando for realizar mais de uma aplicação; utilizar as tecnologias de aplicações recomendadas, para obter boa cobertura foliar e penetração do produto no dossel da planta; respeitar as condições climáticas durante as aplicações; utilizar fungicidas recomendáveis e eficientes (BEDIN et al., 2008)

Para auxiliar no combate a ferrugem, algumas instituições emitem alertas durante a safra que permitem identificar a região que está sendo afetada pelo fungo (Embrapa Soja, 2005).

O controle da doença tem exigido uma combinação de práticas a fim de se evitar perdas. Entre os métodos de controle, o químico, por meio de fungicidas, tem sido o mais eficaz, em função da rapidez de evolução da doença (MARTINS et al., 2007).

A destruição de hospedeiros secundários e a semeadura antecipada de cultivares de ciclo precoce são medidas de controle que propiciam redução na pressão de inóculo e contribuem para aumento na eficiência do controle químico. Cultivares resistentes não se encontram indicados comercialmente, tornando o controle químico a alternativa mais eficaz de controle dessa doença (NAVARINI et al., 2006).

### **2.3 Controle químico**

Em condições africanas, o controle químico é realizado por meio dos fungicidas pertencentes ao grupo dos inibidores da biossíntese de ergosterol (triazóis) (CALDWELL et al., 2002). Em locais onde existam condições severas do aparecimento das doenças, são necessárias de três a cinco aplicações em intervalos de 10 dias (SINCLAIR; HARTMAN, 1999).

Na reunião de pesquisa de soja da região sul (2002), foram elaboradas indicações de fungicidas para combater a ferrugem, baseadas em testes de eficácia.

O controle preventivo é realizado com a aplicação de fungicidas à base de triazol combinados a uma estrobilurina, ou então triazol combinado a um benzimidazol. Essa aplicação deverá ser realizada durante os estádios R1 e R3 (início ao final do florescimento), e

o objetivo é proteger a soja contra ferrugem e outras doenças que poderão interferir na produtividade e que ocorrem na mesma fase (antracnose, mancha alvo, mela, oídio, entre outras). Com relação à segunda aplicação, devem-se utilizar apenas triazóis, ou também a combinação com outra classe de fungicidas, para completar o controle de outras doenças (BEDIN et al., 2008).

Utilizando os seguintes produtos: Azoxystrobin (50 g.ha<sup>-1</sup> de i.a. + nimbus 0,5%), Carbendazin (250 g.ha<sup>-1</sup> de i.a.); Tebuconazole (100 g.ha<sup>-1</sup> de i.a.); Difenconazole (50 g.ha<sup>-1</sup> de i.a.) e Epoxiconazole (25 g.ha<sup>-1</sup> de i.a.) + Pyraclostrobin (66,5 g.ha<sup>-1</sup> de i.a.) foi observado, que, com exceção do fungicida Carbendazin, os demais produtos apresentaram efeito protetor, com controle acima de 90%, até oito dias após o tratamento (GODOY; CANTERI, 2004).

Quando foi realizada apenas uma aplicação de azoxystrobin no estágio R3, o número médio de pústulas foi de 5,58 pústulas.cm<sup>-2</sup>, enquanto que nos programas que incluíram duas aplicações, esse número foi reduzido para 1,91 a 3,06 pústulas.cm<sup>-2</sup>. O melhor desempenho foi observado quando a primeira aplicação foi realizada com Azoxystrobin e a segunda aplicação com um triazol isolado ou em mistura de triazóis (NAVARINI et al., 2006).

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado na Fazenda Floresta, no município de Uberaba-MG, no período de 28 de novembro de 2008 a 04 de abril de 2009, utilizando-se a cultivar BRSMG Favorita. A adubação utilizada no plantio foi de 400 Kg da fórmula 0-20-20. As sementes não receberam nenhum tratamento. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, compostos por 16 tratamentos e quatro repetições. Cada parcela foi composta de 4 linhas de 5,0 m de comprimento, espaçadas de 0,5 m, totalizando 44 parcelas de 12,0 m<sup>2</sup> e foram semeadas 22 sementes m<sup>-1</sup>, e o stand final foi de 18-20 plantas por metro linear. Os tratamentos e as respectivas doses encontram-se na Tabela 1.

Para uniformizar a pressão de inóculo na área experimental, foi realizada uma inoculação com 25.000 uredíniosporos.mL<sup>-1</sup> no estádio V<sub>8</sub> em 16/01/2009. A aplicação do inóculo foi realizada com equipamento costal motorizado Yamaha L5937, com um volume de calda de 200 L ha<sup>-1</sup>. O equipamento apresenta 4 pontas espaçadas a 0,5 m do tipo Teejet XR110.02. Esse será complementado pelo inóculo natural que, a partir de R<sub>3</sub>, fez-se presente na área experimental. Nessa área, também foram realizadas duas pulverizações: uma no estádio V<sub>8</sub> e outra no estádio R<sub>3</sub>, com o produto Start Mn a 5% (67 g.L<sup>-1</sup>), para corrigir deficiência foliar do nutriente. Foi utilizado o mesmo equipamento descrito anteriormente.

As avaliações foram realizadas para as seguintes variáveis (fitotoxicidade, severidade de ferrugem, % de área verde, peso de mil grãos (PMG) e produtividade (Kg e sacos.ha<sup>-1</sup>) corrigidas para 12 % de umidade dos grãos.

As avaliações das doenças foliares foram realizadas após a coleta de 5 folíolos nos pontos baixo e médio, de pelo menos cinco plantas escolhidas ao acaso em cada parcela nas duas linhas centrais de cada uma.

Com a evolução da ferrugem, foi avaliada a severidade. Para avaliar o progresso da doença, foram atribuídas notas através da escala visual para severidade de doenças segundo escala diagramática para avaliação da ferrugem asiática desenvolvida por Julliat et al. (2008, dados não publicados), com base no Programa Quant da UFV desenvolvido pelo Professor Francisco Xavier Ribeiro do Vale (Figura 1).

As avaliações da severidade de doença foram R<sub>2</sub>(31/01/2009); R<sub>2</sub>(07/02/2009); R<sub>5.3</sub>(24/02/2009); R<sub>5.5</sub>(01/03/2009) e R<sub>6</sub>(14/03/2009), perfazendo ao todo 5 avaliações de severidade para estabelecer a AACPD (Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença) (CAMPBELL; MADDEN, 1990).

**Tabela 1.** Fungicidas, doses e época das pulverizações para controle da ferrugem asiática (*P. pachyrhizi*).

TRATAMENTOS	APLICAÇÕES	DOSES
Ingrediente ativo		(L/Kg de p.c. ha <sup>-1</sup> )
1 Testemunha	---	---
2 Azoxistrobina+Ciproconazol +Nimbus	R <sub>1</sub> , R <sub>3</sub> e R <sub>5.5</sub> <sup>1</sup>	0,3 + 0,5%
3 Ciproconazol+Propiconazol	R <sub>1</sub> , R <sub>3</sub> e R <sub>5.5</sub> <sup>1</sup>	0,3
4 Epoxiconazol	R <sub>1</sub> , R <sub>3</sub> e R <sub>5.5</sub> <sup>1</sup>	0,4
5 Flutriafol+Agefix	R <sub>1</sub> , R <sub>3</sub> e R <sub>5.5</sub> <sup>1</sup>	0,5 + 0,1%
6 Metconazol	R <sub>1</sub> , R <sub>3</sub> e R <sub>5.5</sub> <sup>1</sup>	0,6
7 Epoxiconazol+Piraclostrobina +Assist	R <sub>1</sub> , R <sub>3</sub> e R <sub>5.5</sub> <sup>1</sup>	0,5 + 0,5
8 Tebuconazol	R <sub>1</sub> , R <sub>3</sub> e R <sub>5.5</sub> <sup>1</sup>	0,5
9 Tebuconazol	R <sub>1</sub> , R <sub>3</sub> e R <sub>5.5</sub> <sup>1</sup>	0,4
10 Tetraconazol+Agtem	R <sub>1</sub> , R <sub>3</sub> e R <sub>5.5</sub> <sup>1</sup>	0,5 + 0,5
11 Tetraconazol	R <sub>1</sub> , R <sub>3</sub> e R <sub>5.5</sub> <sup>1</sup>	0,4
12 Tebuconazol	R <sub>1</sub> , R <sub>3</sub> e R <sub>5.5</sub> <sup>1</sup>	0,5
13 Flutriafol e Tiofanato metílico +Iharol	R <sub>1</sub> , R <sub>3</sub> e R <sub>5.5</sub> <sup>1</sup>	0,6 + 1%
14 Ciproconazol+Trifloxistrobina +Attach	R <sub>1</sub> , R <sub>3</sub> e R <sub>5.5</sub> <sup>1</sup>	0,3 + 0,25
15 Ciproconazol+Trifloxistrobina +Áureo	R <sub>1</sub> , R <sub>3</sub> e R <sub>5.5</sub> <sup>1</sup>	0,5 + 0,5
16 Ciproconazol+Picoxistrobina +Nimbus	R <sub>1</sub> , R <sub>3</sub> e R <sub>5.5</sub> <sup>1</sup>	0,3 + 0,5

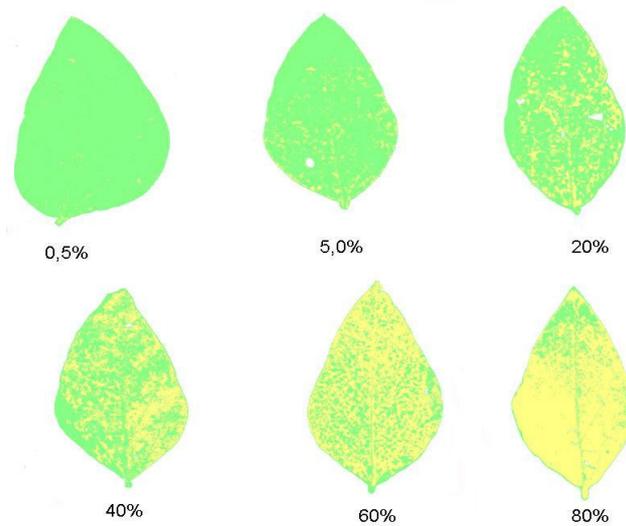
1- Três aplicações em R<sub>1</sub>, R<sub>3</sub> e R<sub>5.5</sub> (a-27/01/2009; b-16/02/2009 e c-01/03/2009).

\* As doses utilizadas foram diluídas em volume de 200 L.ha<sup>-1</sup> e as pulverizações foram realizadas com pontas XR110.02. As aplicações foram feitas da seguinte forma:

a) R<sub>1</sub> (27/01/2009) – Temperatura de 22° Celsius, UR 70 % com inversão térmica;

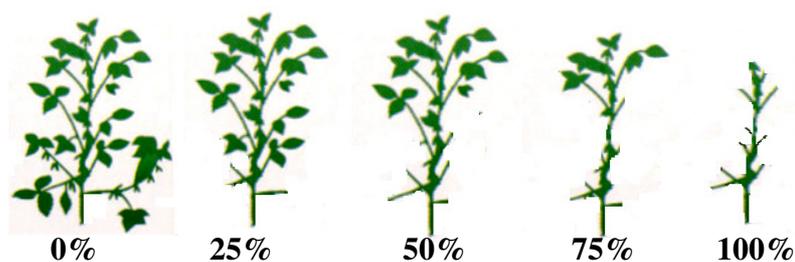
b) R<sub>3</sub> (16/02/2009) – Temperatura de 30° Celsius, UR 45 % e ausência de ventos;

c) R<sub>5.5</sub> (01/03/2009) – Temperatura de 30° Celsius, UR 34 % e ausência de ventos.



**Figura 1.** Escala diagramática para avaliar a severidade da ferrugem da soja.

Foram realizadas duas avaliações da desfolha nos estádios R<sub>5,5</sub>-01/03/2009 (quando a testemunha já estava com 90 % de desfolha) e outra R<sub>6</sub>-14/03/2009. Essa desfolha foi avaliada por meio de uma escala de 0 a 100 %, considerando a proporção de folhas caídas no solo e as presentes no dossel das plantas e por dois avaliadores. De posse dos dados da desfolha visual em cada parcela, foi estabelecida a porcentagem de área verde, subtraindo de 100% o valor da desfolha visual. Foram atribuídos valores de 0% a 100% de desfolha de cada parcela experimental, de acordo com a escala diagramática apresentada na Figura 2.



**Figura 2.** Escala diagramática para avaliação de desfolha em plantas de soja.

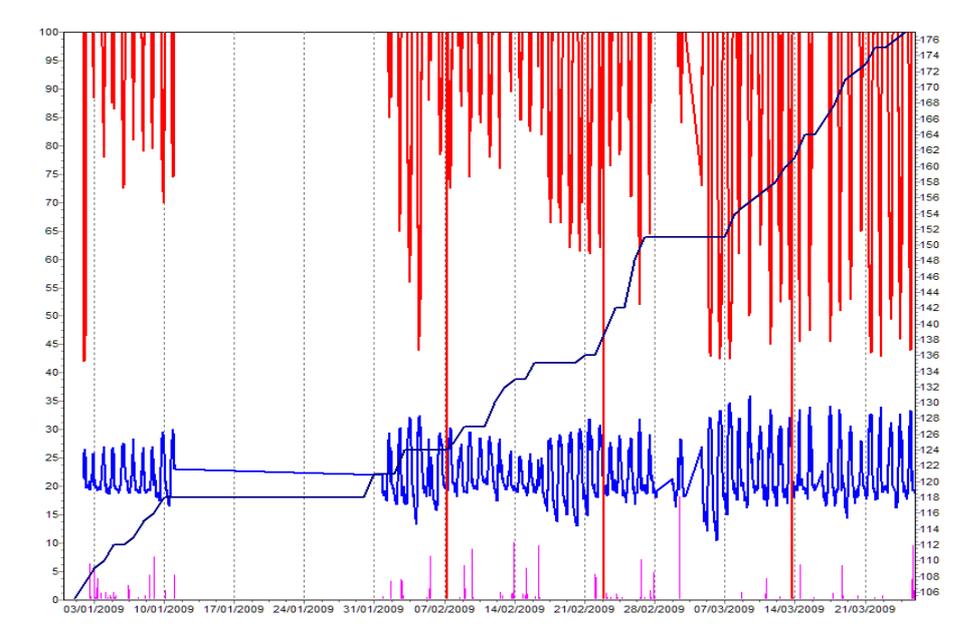
Quando as plantas chegaram ao estágio R<sub>8</sub>, foi realizada a colheita em 04/04/2009, que foi procedida manualmente, nas duas linhas centrais de cada parcela, retirando 0,50 m de cada extremidade como bordadura. A produtividade foi obtida pela trilha mecânica e determinação do teor de umidade em cada parcela, a qual foi corrigida para 12%. Após a colheita, os grãos

obtidos foram pesados em cada parcela para avaliação da produção (em Kg ha<sup>-1</sup> e Peso de mil grãos (g)).

Os dados obtidos foram submetidos ao programa Prophet para averiguar a existência de homogeneidade e normalidade das variâncias. Foi avaliada a eficiência de Abott (1925) (% de Controle) =  $100 - (\% \text{Tratamento} / \% \text{Testemunha}) \times 100$ . Para a análise de variância, foi usado o programa Sisvar da Universidade Federal de Lavras, utilizando o teste de F, em nível de 5% de probabilidade. As médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott 5% e segundo Gomes (1990).

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados climatológicos coletados durante o período de condução do experimento encontram-se na Figura 3, os quais indicam que ocorreu uma distribuição uniforme das chuvas com faixas térmicas e UR (%) com ampla favorabilidade para o desenvolvimento da epidemia da ferrugem da soja. SOARES et al. constataram que condições climáticas favoráveis à ocorrência da doença ocorrem quando há distribuição regular de chuvas, sem elevações extremas e duradouras de temperatura. Apesar da falta de observações no período de 13 a 30/01/2009, nota-se que as chuvas foram de baixa intensidade, permitindo a disseminação do patógeno no dossel de plantas, tanto por autoinfecção quanto por aloinfecção. A lâmina de água máxima foi de 18mm no dia 03/03/2009.



**Figura 3.** Precipitação pluviométrica - Barra lilás (mm), temperatura – Linha azul ( $^{\circ}$  Celsius) e UR (%) - Barra vermelha.

Na primeira avaliação (31/01/09) de severidade, as médias variaram entre 1 e 3. Todos os tratamentos diferiram estatisticamente da Testemunha.

Na segunda avaliação (07/02/09), as médias variaram de 3 a 36, correspondendo aos tratamentos (14)Ciproconazol + Trifloxistrobina + Attach e Testemunha, respectivamente. Esse mesmo tratamento apresentou percentual de eficiência de 93%. Todos os tratamentos diferiram estatisticamente da Testemunha.

Na terceira avaliação (23/02/09), as médias variaram de 33 a 81, correspondendo aos tratamentos (14)Ciproconazol + Trifloxistrobina + Attach e Testemunha. Esse mesmo tratamento apresentou 60% de controle da doença em relação à Testemunha. Todos os tratamentos diferiram estatisticamente da Testemunha.

Na quarta avaliação (01/03/09), as médias variaram de 58 a 98, referentes ao tratamento (7) Epoxiconazol + Piraclostrobina + Assist e à Testemunha, e esse tratamento apresentou 41% de eficiência. Todos os tratamentos diferiram estatisticamente da Testemunha. Os tratamentos (7) Epoxiconazol + Piraclostrobina + Assist e (14) Ciproconazol + Trifloxistrobina + Attach não diferiram estatisticamente entre si, apresentando as menores médias de severidade.

Na última avaliação (14/03/09), as médias variaram de 80 a 100. Os tratamentos (7) Epoxiconazol + Piraclostrobina + Assist e (16) Ciproconazol + Picoxistrobina + Nimbus apresentaram as menores médias de severidade, com 19% e 20% de eficiência, respectivamente, não diferindo estatisticamente entre si e diferindo dos demais.

Godoy et al. (2004) observaram que ao aplicar triazóis ou a mistura de triazol com estrubilurina preventivamente, fungicidas com esses grupos químicos foram eficientes no controle da doença. Aos quatro dias após a aplicação nenhuma planta manifestou sintomas da doença e aos oito dias após a aplicação estes fungicidas apresentaram eficiência próxima a 90%.

Os valores da Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença (AACPD) para a severidade variaram de 1543 a 2897, referindo-se ao tratamento (14) Ciproconazol + Trifloxistrobina + Attach e Testemunha, respectivamente. Todos os tratamentos diferiram estatisticamente da Testemunha. Os tratamentos (2) Azoxistrobina + Ciproconazol +Nimbus, (7) Epoxiconazol+Piraclostrobina +Assist, (14) Ciproconazol +Trifloxistrobina+ Attach, (15) Ciproconazol + Trifloxistrobina + Áureo e (16) Ciproconazol + Picoxistrobina + Nimbus apresentaram as maiores reduções da AACPD, diferindo estatisticamente dos demais tratamentos, mas não diferindo entre si (vide Tabela 5).

Segundo Godoy et al. (2009), o tratamento com 60g de azoxistrobina.ha-1+24g de ciproconazol.ha-1 com Nimbus 5% v/v, em diferentes estádios reprodutivos da soja, na safra 2005/06 e 2006/07, resultaram em menor severidade, menor AACPD e maiores produtividades, as aplicações realizadas de forma sequenciais em R2 e R5.1.

Em relação à análise de desfolha, todos os tratamentos diferiram estatisticamente da Testemunha. Os tratamentos (7) Epoxiconazol + Piraclostrobina +Assist e (16) Ciproconazol

+ Picoxistrobina + Nimbus apresentaram menor desfolha, diferindo dos demais tratamentos (vide Tabela 6 e Figura 6).

Navarini et al. (2007) observaram que independente dos fungicidas utilizados, o controle preventivo da doença apresentou menor desfolha e maior área foliar verde remanescente em detrimento ao controle curativo.

Em relação ao peso de mil grãos (vide Tabela 7 e Figura 7), os tratamentos (2) Azoxistrobina + Ciproconazol + Nimbus, (7) Epoxiconazol + Piraclostrobina + Assist e (14) Ciproconazol + Trifloxistrobina + Attach apresentaram as maiores médias. Resultado similar ao encontrado por SOARES et al. (2004) (com exceção do Tebuconazole), que relata em seu estudo com Tebuconazole, Azoxystrobin e Pyraclostrobin + Epoxiconazole um aumento no peso de cem grãos em relação a testemunha de 14,4%, 13,7% e 12,4% respectivamente.

Em relação à produtividade (vide Tabela 8 e Figura 8), as médias variaram de 1033 a 2618 Kg.ha<sup>-1</sup>, correspondendo aos tratamentos Testemunha e (2) Azoxistrobina + Ciproconazol + Nimbus. Os tratamentos (5) Flutriafol + Agefix, (8) Tebuconazol, (9) Tebuconazol, (10) Tetraconazol + Agetem, (11) Tetraconazol não diferiram estatisticamente da Testemunha. Pelos valores numéricos, percebe-se que os tratamentos chegaram a incrementar a produtividade de 03 a 27 sacos.ha<sup>-1</sup>. Os tratamentos (2) Azoxistrobina + Ciproconazol + Nimbus, (7) Epoxiconazol + Piraclostrobina + Assist, (14) Ciproconazol + Trifloxistrobina + Attach, (15) Ciproconazol + Trifloxistrobina + Áureo e (16) Ciproconazol + Picoxistrobina + Nimbus apresentaram as maiores produtividades, não diferindo estatisticamente entre si.

Cunha et al. (2006) relataram que a aplicação do fungicida Tebuconazole no controle da FAS aumentou a produtividade em torno de 41%, independente do tipo de ponta do pulverizador ou do volume de calda aplicado.

**Tabela 2.** Nível de severidade de ferrugem asiática em plantas de soja e percentual de eficiência dos tratamentos. Uberlândia / MG, julho de 2009

TRATAMENTOS	1ª AV (R <sub>2</sub> )		2ª AV (R <sub>2</sub> )		3ª AV (R <sub>5,3</sub> )		4ª AV (R <sub>5,5</sub> )		5ª AV (R <sub>6</sub> )	
	S	E(%)	S	E(%)	S	E(%)	S	E(%)	S	E(%)
1 Testemunha	3 <b>b</b>	0	36 <b>d</b>	0	81 <b>c</b>	0	98 <b>e</b>	0	100 <b>d</b>	0
2 Azoxistrobina+Ciproconazol +Nimbus	1 <b>a</b>	67	8 <b>b</b>	79	35 <b>a</b>	57	65 <b>b</b>	33	90 <b>b</b>	10
3 Ciproconazol+Propiconazol	1 <b>a</b>	58	15 <b>c</b>	59	49 <b>b</b>	40	70 <b>b</b>	28	100 <b>d</b>	0
4 Epoxiconazol	1 <b>a</b>	79	14 <b>c</b>	62	53 <b>b</b>	35	79 <b>c</b>	19	100 <b>d</b>	0
5 Flutriafol+Agefix	2 <b>a</b>	50	11 <b>c</b>	69	59 <b>b</b>	28	80 <b>c</b>	18	100 <b>d</b>	0
6 Metconazol	1 <b>a</b>	67	16 <b>c</b>	55	56 <b>b</b>	31	88 <b>d</b>	10	100 <b>d</b>	0
7 Epoxiconazol+ Piraclostrobina+Assist	1 <b>a</b>	75	8 <b>b</b>	79	40 <b>a</b>	51	58 <b>a</b>	41	81 <b>a</b>	19
8 Tebuconazol	1 <b>a</b>	54	13 <b>c</b>	66	63 <b>b</b>	23	81 <b>c</b>	17	100 <b>d</b>	0
9 Tebuconazol	1 <b>a</b>	71	9 <b>b</b>	76	61 <b>b</b>	25	80 <b>c</b>	18	100 <b>d</b>	0
10 Tetraconazol+Agtem	1 <b>a</b>	83	16 <b>c</b>	55	58 <b>b</b>	29	78 <b>c</b>	21	100 <b>d</b>	0
11 Tetraconazol	1 <b>a</b>	75	14 <b>c</b>	62	53 <b>b</b>	35	88 <b>d</b>	10	100 <b>d</b>	0
12 Tebuconazol	1 <b>a</b>	75	15 <b>c</b>	59	53 <b>b</b>	35	80 <b>c</b>	18	100 <b>d</b>	0
13 Flutriafol e Tiofanato metílico+Iharol	1 <b>a</b>	79	8 <b>b</b>	79	53 <b>b</b>	35	89 <b>d</b>	9	100 <b>d</b>	0
14 Ciproconazol+Trifloxistrobina +Attach	1 <b>a</b>	75	3 <b>a</b>	93	33 <b>a</b>	60	63 <b>a</b>	36	86 <b>b</b>	14
15 Ciproconazol +Trifloxistrobina+Áureo	1 <b>a</b>	81	5 <b>a</b>	86	40 <b>a</b>	51	65 <b>b</b>	33	94 <b>c</b>	6
16 Ciproconazol+Picoxistrobina +Nimbus	1 <b>a</b>	83	9 <b>b</b>	76	43 <b>a</b>	48	69 <b>b</b>	29	80 <b>a</b>	20
<b>Data</b>	<b>31/01/09</b>		<b>07/02/09</b>		<b>23/02/09</b>		<b>01/03/09</b>		<b>14/03/09</b>	
<b>CV (%)</b>	<b>17,03</b>		<b>18,60</b>		<b>8,71</b>		<b>2,84</b>		<b>1,58</b>	

**Tabela 3.** Taxa de infecção (r). Uberlândia / MG, julho de 2009

<b>TRATAMENTOS</b>	<b>16/01/09 a 14/03/09 (57 dias)</b>	<b>Taxa de infecção (r)</b>
1 Testemunha	100	1,8
2 Azoxistrobina+Ciproconazol +Nimbus	90	1,6
3 Ciproconazol+Propiconazol	100	1,8
4 Epoxiconazol	100	1,8
5 Flutriafol+Agefix	100	1,8
6 Metconazol	100	1,8
7 Epoxiconazol+Piraclostrobina +Assist	81	1,4
8 Tebuconazol	100	1,8
9 Tebuconazol	100	1,8
10 Tetraconazol+Agtem	100	1,8
11 Tetraconazol	100	1,8
12 Tebuconazol	100	1,8
13 Flutriafol e Tiofanato metílico +Iharol	100	1,8
14 Ciproconazol+Trifloxistrobina +Attach	86	1,5
15 Ciproconazol+Trifloxistrobina +Áureo	94	1,6
16 Ciproconazol+Picoxistrobina +Nimbus	80	1,4

**Tabela 4.** Fitotoxidade causada pelos tratamentos. Uberlândia / MG, julho de 2009

TRATAMENTOS	FITOTOXIDADE*				
	I	II	III	IV	Médias
1 Testemunha	0	0	0	0	<b>0</b>
2 Azoxistrobina+Ciproconazol +Nimbus	1	1	1	1	<b>1</b>
3 Ciproconazol+Propiconazol	0	0	0	0	<b>0</b>
4 Epoxiconazol	0	0	0	0	<b>0</b>
5 Flutriafol+Agefix	0	0	0	0	<b>0</b>
6 Metconazol	0	0	0	0	<b>0</b>
7 Epoxiconazol+Piraclostrobina +Assist	1	1	1	1	<b>1</b>
8 Tebuconazol	1	1	1	1	<b>1</b>
9 Tebuconazol	1	1	1	1	<b>1</b>
10 Tetraconazol+Agtem	0	0	0	0	<b>0</b>
11 Tetraconazol	0	0	0	0	<b>0</b>
12 Tebuconazol	1	1	1	1	<b>1</b>
13 Flutriafol e Tiofanato metílico +Iharol	1	1	1	1	<b>1</b>
14 Ciproconazol+Trifloxistrobina +Attach	0	0	0	0	<b>0</b>
15 Ciproconazol+Trifloxistrobina +Áureo	2	2	2	2	<b>2</b>
16 Ciproconazol+Picoxistrobina +Nimbus	0	0	0	0	<b>0</b>
<b>Data</b>	<b>23/02/09</b>				

\* Nota 0 = Ausência de fitotoxidade; Nota 1 = Fitotoxidade leve; Nota2 = Fitotoxidade Média

**Tabela 5.** Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença (AACPD). Uberlândia/MG, julho de 2009.

<b>TRATAMENTOS</b>	<b>MÉDIAS AACPD</b>	<b>REDUÇÃO DA AACPD (%)</b>	
1 Testemunha	2897	<b>0</b>	<b>c</b>
2 Azoxistrobina+Ciproconazol +Nimbus	1677	<b>42</b>	<b>a</b>
3 Ciproconazol+Propiconazol	2028	<b>30</b>	<b>b</b>
4 Epoxiconazol	2136	<b>26</b>	<b>b</b>
5 Flutriafol+Agefix	2191	<b>24</b>	<b>b</b>
6 Metconazol	2290	<b>21</b>	<b>b</b>
7 Epoxiconazol+Piraclostrobina +Assist	1603	<b>45</b>	<b>a</b>
8 Tebuconazol	2258	<b>22</b>	<b>b</b>
9 Tebuconazol	2187	<b>25</b>	<b>b</b>
10 Tetraconazol+Agtem	2207	<b>24</b>	<b>b</b>
11 Tetraconazol	2220	<b>23</b>	<b>b</b>
12 Tebuconazol	2163	<b>25</b>	<b>b</b>
13 Flutriafol e Tiofanato metílico +Iharol	2159	<b>25</b>	<b>b</b>
14 Ciproconazol+Trifloxistrobina +Attach	1543	<b>47</b>	<b>a</b>
15 Ciproconazol+Trifloxistrobina +Áureo	1726	<b>40</b>	<b>a</b>
16 Ciproconazol+Picoxistrobina +Nimbus	1743	<b>40</b>	<b>a</b>
<b>CV (%)</b>			<b>3,12</b>

**Tabela 6.** Nível de desfolha média dos tratamentos. Uberlândia / MG, julho de 2009

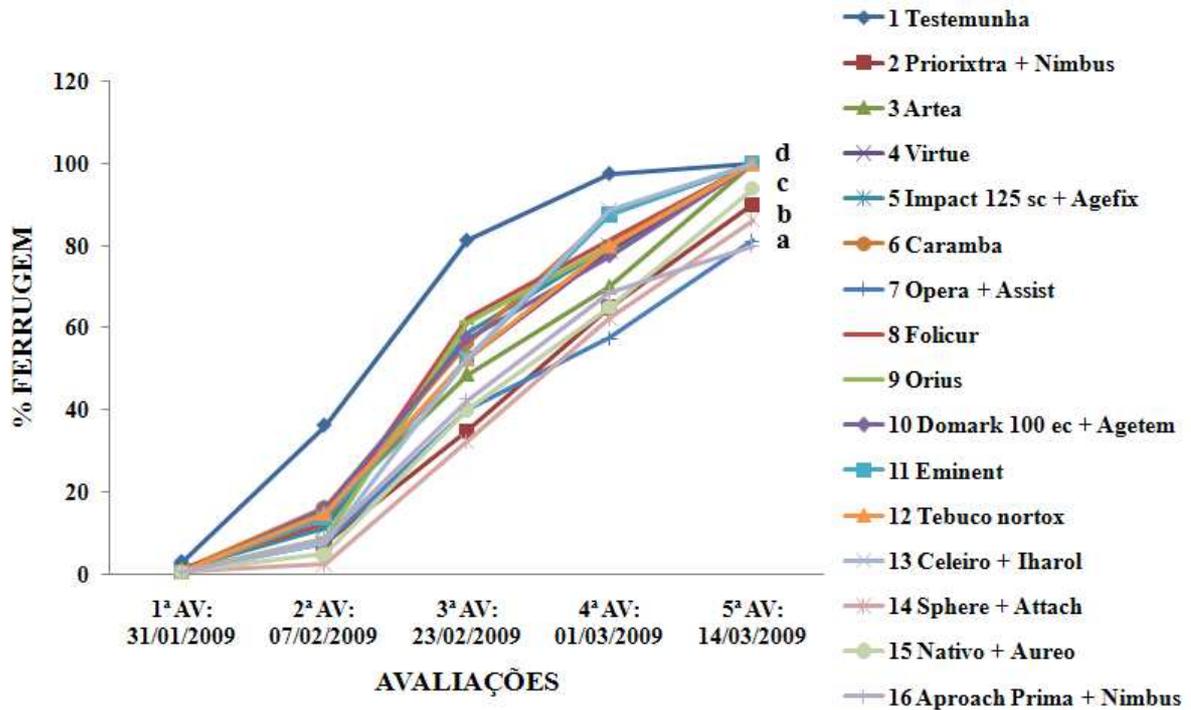
TRATAMENTOS	DESFOLHA			
	1ª AV (R <sub>5.3</sub> )	2ª AV (R <sub>5.5</sub> )	3ª AV (R <sub>6</sub> )	(R <sub>6</sub> )
1 Testemunha	2	78	99	e d
2 Azoxistrobina+Ciproconazol +Nimbus	2	48	74	b b
3 Ciproconazol+Propiconazol	2	50	90	c d
4 Epoxiconazol	2	58	94	c d
5 Flutriafol+Agefix	2	60	95	c d
6 Metconazol	2	68	95	d d
7 Epoxiconazol+Piraclostrobina +Assist	2	38	66	a a
8 Tebuconazol	2	61	90	c d
9 Tebuconazol	2	63	91	c d
10 Tetraconazol+Agtem	2	55	93	c d
11 Tetraconazol	2	68	95	d d
12 Tebuconazol	2	60	93	c d
13 Flutriafol e Tiofanato metílico +Iharol	2	68	93	d d
14 Ciproconazol+Trifloxistrobina +Attach	2	48	71	b b
15 Ciproconazol+Trifloxistrobina +Áureo	2	40	83	b c
16 Ciproconazol+Picoxistrobina +Nimbus	2	43	68	a a
<b>Data</b>	<b>23/02/09</b>	<b>01/03/09</b>	<b>14/03/09</b>	
<b>CV (%)</b>				<b>2,91 2,56</b>

**Tabela 7.** Peso de mil grãos de soja colhidos. Uberlândia / MG, julho de 2009.

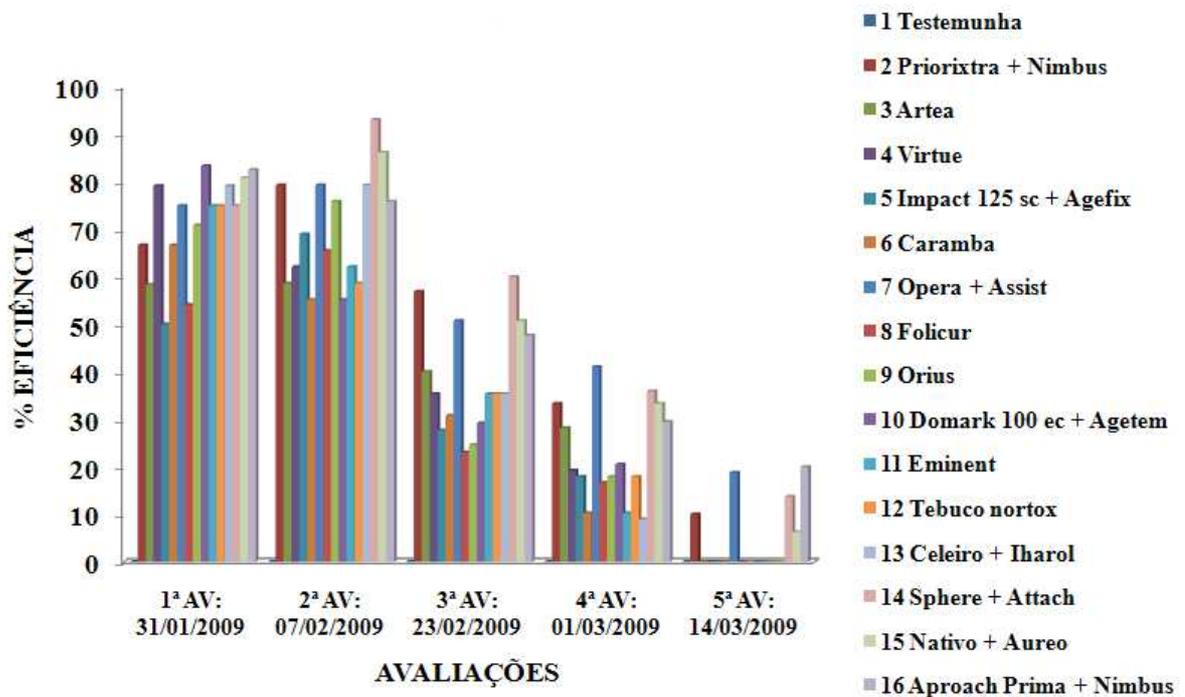
TRATAMENTOS	PESO DE MIL GRÃO (gramas)					Médias	
	I	II	III	IV			
1 Testemunha	109	115	116	108	<b>112</b>	<b>d</b>	
2 Azoxistrobina+Ciproconazol +Nimbus	133	137	140	135	<b>136</b>	<b>a</b>	
3 Ciproconazol+Propiconazol	122	115	117	117	<b>117</b>	<b>c</b>	
4 Epoxiconazol	121	114	115	113	<b>116</b>	<b>d</b>	
5 Flutriafol+Agefix	111	116	114	114	<b>114</b>	<b>d</b>	
6 Metconazol	117	113	114	118	<b>116</b>	<b>d</b>	
7 Epoxiconazol+Piraclostrobina +Assist	133	132	134	137	<b>134</b>	<b>a</b>	
8 Tebuconazol	117	123	124	121	<b>121</b>	<b>c</b>	
9 Tebuconazol	121	123	115	121	<b>120</b>	<b>c</b>	
10 Tetraconazol+Agtem	119	112	118	118	<b>116</b>	<b>d</b>	
11 Tetraconazol	116	111	114	112	<b>113</b>	<b>d</b>	
12 Tebuconazol	117	114	122	118	<b>118</b>	<b>c</b>	
13 Flutriafol e Tiofanato metílico +Iharol	110	117	118	114	<b>115</b>	<b>d</b>	
14 Ciproconazol+Trifloxistrobina +Attach	135	129	137	130	<b>133</b>	<b>a</b>	
15 Ciproconazol+Trifloxistrobina +Áureo	116	120	125	114	<b>119</b>	<b>c</b>	
16 Ciproconazol+Picoxistrobina +Nimbus	126	133	125	128	<b>128</b>	<b>b</b>	
<b>Data</b>						<b>20/04/09</b>	
<b>CV (%)</b>						<b>1,37</b>	

**Tabela 8.** Produtividade média dos tratamentos. Uberlândia / MG, julho de 2009.

TRATAMENTOS	PRODUTIVIDADE						
	I	II	III	IV	Kg.ha <sup>-1</sup>	sc.ha <sup>-1</sup>	
1 Testemunha	990	1146	975	1020	<b>1033</b>	<b>17(00)</b>	<b>c</b>
2 Azoxistrobina+Ciproconazol +Nimbus	2430	2730	2460	2850	<b>2618</b>	<b>44(+27)</b>	<b>a</b>
3 Ciproconazol+Propiconazol	1722	1914	1260	1437	<b>1583</b>	<b>26(+09)</b>	<b>b</b>
4 Epoxiconazol	2004	1314	1356	1677	<b>1588</b>	<b>26(+09)</b>	<b>b</b>
5 Flutriafol+Agefix	1350	999	1377	1407	<b>1283</b>	<b>21(+04)</b>	<b>c</b>
6 Metconazol	1350	1440	1245	1635	<b>1418</b>	<b>24(+07)</b>	<b>b</b>
7 Epoxiconazol+Piraclostrobina +Assist	2241	1965	2775	2430	<b>2353</b>	<b>39(+22)</b>	<b>a</b>
8 Tebuconazol	1194	1005	1605	1050	<b>1214</b>	<b>20(+03)</b>	<b>c</b>
9 Tebuconazol	1092	1203	1395	1647	<b>1334</b>	<b>22(+05)</b>	<b>c</b>
10 Tetraconazol+Agtem	1455	1107	1086	1341	<b>1247</b>	<b>21(+04)</b>	<b>c</b>
11 Tetraconazol	1344	1383	1200	1527	<b>1364</b>	<b>23(+06)</b>	<b>c</b>
12 Tebuconazol	1554	1587	1227	1773	<b>1535</b>	<b>26(+09)</b>	<b>b</b>
13 Flutriafol e Tiofanato metílico +Iharol	1290	1620	1515	1617	<b>1511</b>	<b>25(+08)</b>	<b>b</b>
14 Ciproconazol+Trifloxistrobina +Attach	2133	2394	2418	2160	<b>2276</b>	<b>38(+21)</b>	<b>a</b>
15 Ciproconazol+Trifloxistrobina +Áureo	1845	1977	2100	2730	<b>2163</b>	<b>36(+19)</b>	<b>a</b>
16 Ciproconazol+Picoxistrobina +Nimbus	2190	2460	2496	2400	<b>2387</b>	<b>40(+23)</b>	<b>a</b>
<b>Data</b>							<b>20/04/2009</b>
<b>CV (%)</b>							<b>6,84</b>



**Figura 4.** Nível de severidade de ferrugem asiática da soja (*Phakopsora pachyrhizi*). Uberlândia / MG, julho de 2009.



**Figura 5.** Percentual de eficiência dos tratamentos no controle da ferrugem asiática da soja. Uberlândia / MG, julho de 2009.

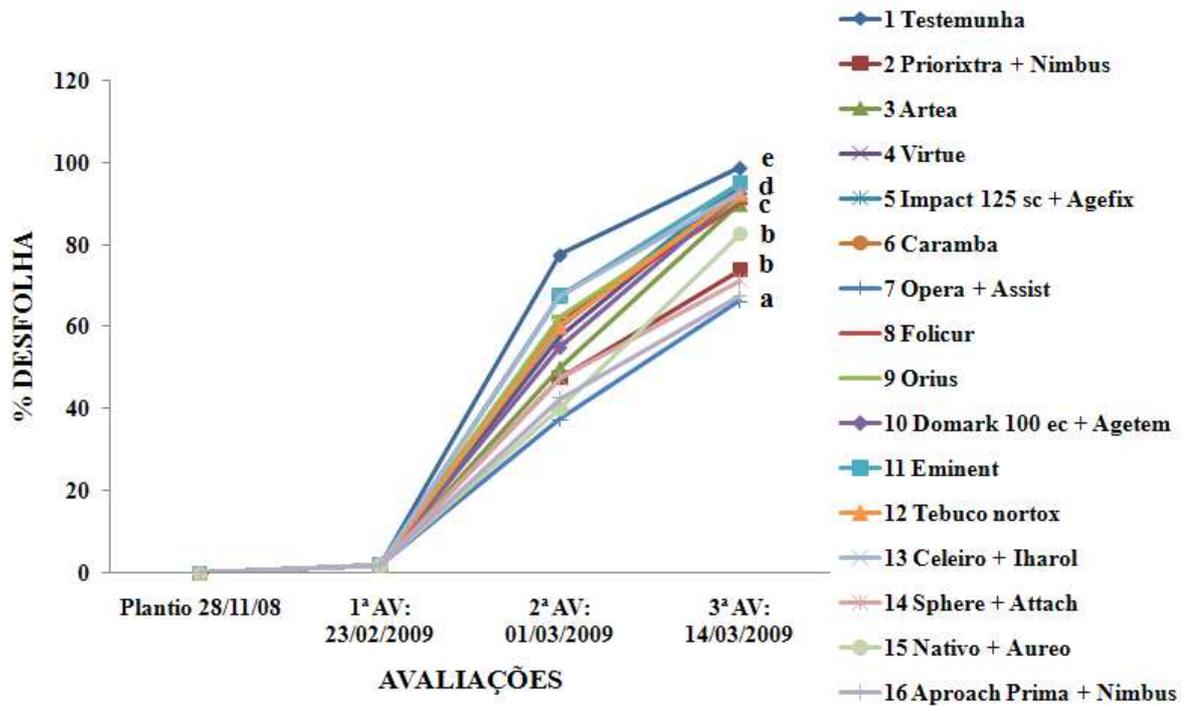


Figura 6. Nível de desfolha dos tratamentos. Uberlândia / MG, julho de 2009.

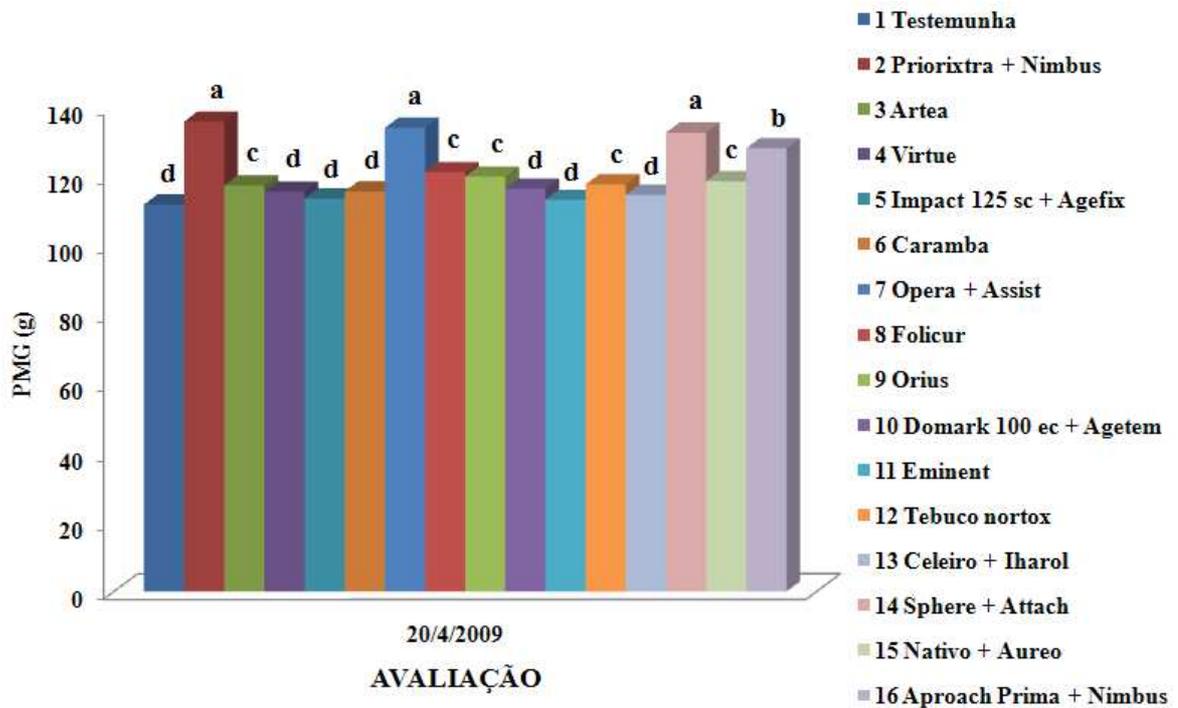
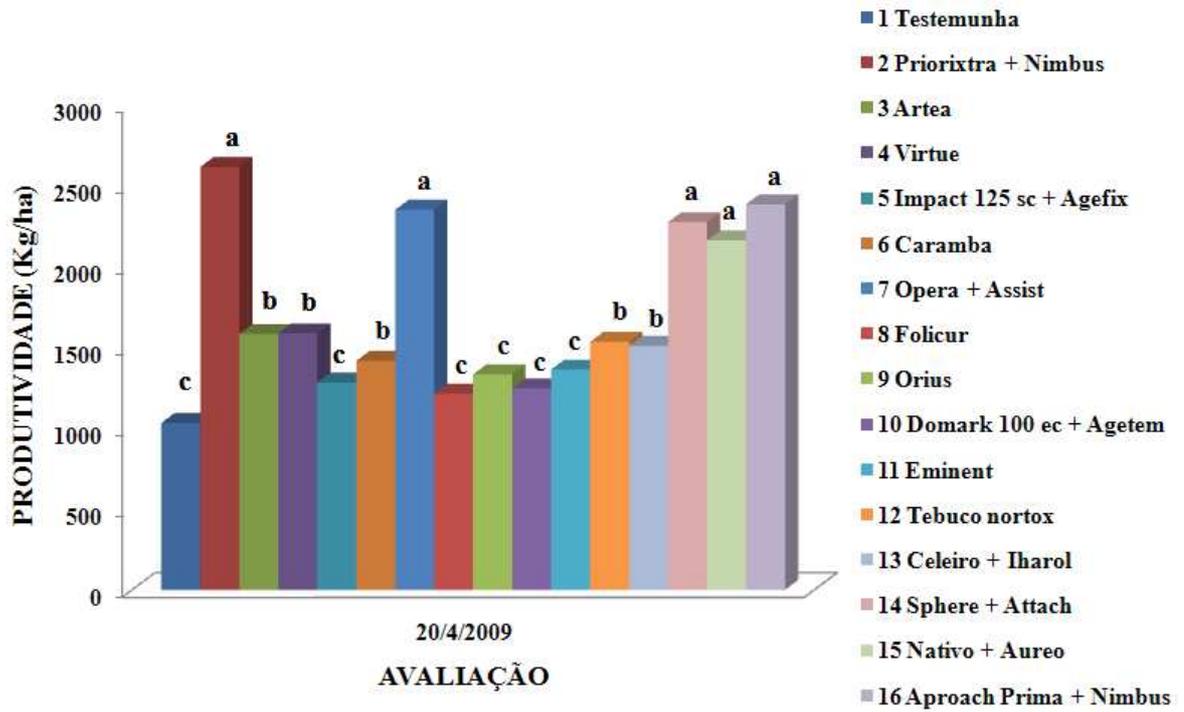


Figura 7. Peso de mil grãos de soja colhidos. Uberlândia / MG, julho de 2009.



**Figura 8.** Produtividade dos tratamentos. Uberlândia / MG, julho de 2009.

## 5 CONCLUSÕES

Os tratamentos (7)Epoiconazol+Piraclostrobina +Assist e (16) Ciproconazol + Picoxistrobina + Nimbus apresentaram as menores médias de severidade, com 19% e 20% de eficiência no controle da ferrugem asiática na última avaliação (01/03/09), respectivamente.

Os tratamentos (2)Azoxistrobina + Ciproconazol + Nimbus, (7) Epoiconazol + Piraclostrobina + Assist, (14) Sphere + Attach, (15) Ciproconazol + Trifloxistrobina + Áureo e (16) Ciproconazol + Picoxistrobina + Nimbus apresentaram as maiores reduções da AACPD, com 40 a 47%.

Os tratamentos (7)Epoiconazol + Piraclostrobina + Assist e (16) Ciproconazol + Picoxistrobina + Nimbus apresentaram menor índice de desfolha.

Os tratamentos (2)Azoxistrobina + Ciproconazol + Nimbus, (7)Epoiconazol + Piraclostrobina + Assist, (14) Sphere + Attach, (15) Ciproconazol + Trifloxistrobina + Áureo e (16) Ciproconazol + Picoxistrobina + Nimbus apresentaram as maiores produtividades, sendo superiores numericamente à Testemunha de 19 a 27 sacos. ha<sup>-1</sup>.

As aplicações curativas dos fungicidas, após a inoculação do patógeno, reduziram o período de proteção das plantas e o residual dos produtos.

As misturas de triazóis e estrobilurinas mostraram-se superiores aos demais fungicidas.

## REFERÊNCIAS

- ANDRADE, P. J. M.; ARARIPE-ANDRADE, D. F. A. **Ferrugem asiática**: uma ameaça a sojicultura brasileira. Brasília, DF: Embrapa Agropecuária Oeste, 2002. 11 p. (Circular técnica, 11).
- ALVES, M. C; POZZA, E. A; FERREIRA, J. B; ARAÚJO, D. V; COSTA, J. C. B; DEUNER, C. C; MUNIZ, M. S; ZAMBENEDETTI, E. B; MACHADO, J. C; Intensidade da ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi* H. Sydow & P. Sydow) da soja [*Glycine max* (L.) Merr.] nas cultivares Conquista, Savana e Suprema sob diferentes temperaturas e períodos de molhamento foliar, **Summa phytopathologica**, Botucatu, v.33, n.3, p.239-244, July/Sept. 2007.
- BEDIN, C.; MENDES, L.B.; TRECENTE, V.C.; LOPES, R.L.B.; BOSQUÊ, G.G. Controle da ferrugem asiática na cultura da soja. **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**, Garça, Ano XII, número 13, p.1-6, junho de 2008.
- BONATO, E.R.; BONATO, A.L.V. **A soja no Brasil**: história e estatística. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1987. 61p. (EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 21).
- CAMPBELL, C.L.; MADDEN, L.V. **Introduction to Plant Disease Epidemiology**. New York. John Wiley & Sons. 1990. 632p.
- CALDWELL, P.M., WARD, J.M., MILES, N.; LAING, M.D. **Soybean rust** – an important new disease on soybeans. [http://www.saspp.org/archived\\_articles/PatCaldwellJan2002.php](http://www.saspp.org/archived_articles/PatCaldwellJan2002.php). Acesso em 20 de agosto de 2009.
- 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, DF, v.29, p.97-101, 2004.
- MARTINS, J. A. S.; JULIATTI F. C.; SANTOS V. A.; POLIZEL A. C.; JULIATTI F. C. Período latente e uso da análise de componentes principais para caracterizar a resistência parcial à ferrugem da soja. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v. 33, n. 4, p. 364-371, 2007.
- NAVARINI, L; DALLAGNOL, L. J; BALARDIN, R. S; MOREIRA, M. T; MENEGHETTI, R. C; MADDOSSO, M. G; Controle químico da ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi* Sydow) na cultura da soja, **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v.33, n.2, p.182-186, 2007.
- JULIATTI, F.C.; POLIZEL, A.C.; HAMAWAKI, O.T. **Workshop brasileiro sobre a ferrugem asiática**. Uberlândia: EDUFU, 2005. 232p.
- JULIATTI, F.C.; CARVALHO, F.; SANTOS, J.A. **Escala diagramática para avaliar a severidade da ferrugem da soja**.UFU, 2008, s.p.
- SOARES, R.M.; RUBIN, S.A.L.; WIELEWICKI, A.P.; OZELAME, J.G. Indicações técnicas 2002. In: XXX REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL. Cruz Alta, 2002. **Anais...**, Cruz Alta. 2002. p. 139.

SINCLAIR, J. B.; HARTMAN, G. L. Soybean rust. In: HARTMAN, G. L.; SINCLAIR, J. B.; RUPE, J.C. (Ed.). **Compendium of soybean diseases**. St. Paul: American Phytopathological Society, 4 ed. 1999. p.25-26.

SOARES, R. M; RUBIN, S. A. L; WIELEWICK, A. P; OZELAME, J. G; Fungicidas no controle da ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi*) e produtividade da soja. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.34, n.4, p.1245-1247, jul-ago, 2004.

YORINORI, J.T.; WILFRIDO, M.P. **Ferrugem da soja: *Phakopsora pachyrhizi* Sydow**. Londrina: Embrapa Soja, 2002. (Folder)

YORINORI, J.T.; LAZZAROTTO, J.J. **Situação da ferrugem asiática da soja no Brasil e na América do Sul**. Londrina: Embrapa Soja, 2004. 30 p. (Documentos, 236).

YORINORI, J. T.; PAIVA, W. M.; FREDERICK, R. D.; COSTAMILAN, L. M.; BERTAGNOLLI, P. F.; HARTMAN, G. L.; GODOY, C. V.; NUNES JUNIOR, J. Epidemics of soybean rust (*Phakopsora pachyrhizi*) in Brazil and Paraguay from 2001 to 2003. **Plant Disease**, Saint Paul, v.89, p.675-677, 2005.