

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

**MAURÍCIO GOUVEIA ALVIM JÚNIOR**

**FUNGICIDAS UTILIZADOS NO CONTROLE DA FERRUGEM DA SOJA, SAFRA 2009-  
2010**

**Uberlândia  
Novembro – 2011**

**MAURÍCIO GOUVEIA ALVIM JÚNIOR**

**FUNGICIDAS UTILIZADOS NO CONTROLE DA FERRUGEM DA SOJA, SAFRA 2009-  
2010**

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**  
**Novembro – 2011**

**MAURÍCIO GOUVEIA ALVIM JÚNIOR**

**FUNGICIDAS UTILIZADOS NO CONTROLE DA FERRUGEM DA SOJA, SAFRA 2009-  
2010**

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 19 de Novembro de 2011.

Eng<sup>a</sup>. Agr<sup>a</sup>. Fernanda Cristina Juliatti  
Membro da Banca

Eng<sup>o</sup>. Agr<sup>o</sup>. Fausto Fernandes de Crato  
Membro da Banca

---

Prof. Dr. Fernando César Juliatti  
Orientador

## RESUMO

A ferrugem asiática da soja é uma doença extremamente agressiva, com danos variando entre 10% e 90% nas diversas regiões geográficas onde foi relatada segundo (SINCLAIR; HARTMAN,1999; YORINORI et al., 2005), constituindo assim um fator limitante à produtividade. O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência dos diferentes fungicidas que estão em fase de registro junto ao MAPA para o controle desta doença na safra 2009-2010. 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 (2) azoxistrobina+ciproconazol+Nimbus, (4) trifloxistrobina+ ciproconazol+Aureo, (7)tetraconazol+azoxistrobina+tiofanato metílico+ Nimbus, (8)tetraconazol+azoxistrobina+Nimbus, (9)trifloxistrobina+protioconazolAureo,(12)piraclostrobina+metconazol, (13)piraclostrobina+epoxiconazol+Dash e (15)flutriafol+azoxistrobina+Nimbus apresentaram as maiores produtividades, sendo superiores numericamente à testemunha de 14 a 24 sacos.ha<sup>-1</sup>.

**PALAVRAS-CHAVE:** ferrugem asiática, controle químico, *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> ).....	1
2	
Tabela 2 - Nível de severidade de ferrugem asiática em plantas de soja e percentual de eficiência dos tratamentos. Uberlândia / MG, julho de 2009.....	16
Tabela 3 - Taxa de infecção (r). Uberlândia / MG, julho de 2009.....	17
Tabela 4 - Fitotoxicidade causada pelos tratamentos. Uberlândia / MG, julho de 2009.....	17
Tabela 5 - Área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD). Uberlândia/MG, julho de 2009.....	18
Tabela 6 - Nível de desfolha média dos tratamentos. Uberlândia / MG, julho de 2009.....	18
Tabela 7 - Peso de mil grãos de soja colhidos. Uberlândia / MG, julho de 2009.....	19
Tabela 8 - Produtividade média dos tratamentos. Uberlândia / MG, julho de 2009.....	19

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Escala diagramática para avaliar a severidade da ferrugem da soja.....	13
Figura 2 - Escala diagramática para avaliação de desfolha em plantas de soja.....	13
Figura 3 - Precipitação pluviométrica.....	14
Figura 4 - Nível de severidade de ferrugem asiática da soja ( <i>Phakopsora pachyrhizi</i> ). Uberlândia MG, julho de 2009.....	20
Figura 5 - Percentual de eficiência dos tratamentos no controle da ferrugem asiática da soja. Uberlândia / MG, julho de 2009.....	20
Figura 6 - Nível de desfolha dos tratamentos. Uberlândia / MG, julho de 2009.....	21
Figura 7 - Peso de mil grãos de soja colhidos. Uberlândia / MG, julho de 2009.....	21
Figura 8 - Produtividade dos tratamentos. Uberlândia / MG, julho de 2009.....	22

## SUMÁRIO

<b><u>1 INTRODUÇÃO.....</u></b>	<b><u>7</u></b>
<b><u>2 REVISÃO DE LITERATURA.....</u></b>	<b><u>8</u></b>
<u>2.1 Ferrugem asiática na soja.....</u>	<u>8</u>
<u>2.2 Manejo integrado.....</u>	<u>9</u>
<u>2.3 Controle químico.....</u>	<u>9</u>
<b><u>3 MATERIAL E MÉTODOS.....</u></b>	<b><u>11</u></b>
<b><u>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</u></b>	<b><u>14</u></b>
<b><u>5 CONCLUSÕES.....</u></b>	<b><u>23</u></b>
<b><u>REFERÊNCIAS.....</u></b>	<b><u>24</u></b>

## 1 INTRODUÇÃO

As perdas e o impacto da ferrugem asiática da soja, incitada pelo fungo *Phakopsora pachyrhizi*, desde que foi identificada nas principais regiões produtoras de soja no continente americano, principalmente no Brasil, as colocam no patamar de doença mais importante da cultura. A afirmação vale tanto para os locais onde epidemias ocorrem regularmente, como em regiões onde sua ocorrência é limitada ou não se tem registro.

Na primeira situação, o impacto é devido ao incremento do custo de produção com aplicações seqüenciais de fungicidas, forma de controle mais eficiente, desde que sejam respeitadas as doses e períodos residuais indicados; E que nem sempre produz resultados satisfatórios, de onde resultam as perdas quando há falhas no manejo. Na segunda situação, o impacto está na grande mobilização e atenção com o monitoramento intensivo e investimentos em treinamento e preparação para um possível confronto (DEL PONTE et al., 2007).

No Brasil, a utilização de fungicidas para o controle da ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi* H. Sydow & Sydow) e do complexo de doenças de final de ciclo (*Cercospora kikuchii* Matsu. & Tomoyasu e *Septoria glycines* Hemmi) é prática recomendada onde às doenças ocorrem. Sendo que a maioria dos fungicidas registrados para a cultura da soja pertencem aos grupos dos triazóis, estrobilurinas e benzimidazóis (GODOY; CANTERI, 2004).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência dos fungicidas para registro no controle da ferrugem asiática da soja.



## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Ferrugem asiática na soja

A soja [*Glycine max* (L.) Merrill] é atacada por duas espécies do gênero *Phakopsora* que causa a ferrugem: *P. meibomiae* (Arthur), nativa do continente Americano, ocorrendo desde Porto Rico, no Caribe, até o sul do Paraná (Ponta Grossa), comumente conhecida como ferrugem americana e a temida *P. pachyrhizi* (Sydow & Syd), comumente conhecida como ferrugem asiática, 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, pode causar rápido amarelecimento e queda prematura de folhas, prejudicando a plena formação dos grãos (SOARES et al., 2004).

. 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.

Desde a safra 2003/2004 existe uma comissão composta por 18 instituições de pesquisa no Brasil que realizam ensaios em rede visando avaliar a eficiência dos fungicidas registrados e em fase de registro para o controle da ferrugem asiática e os dados são apresentados e debatidos nas reuniões anuais de soja. Também outra ferramenta para agregar aos produtores e técnicos da área é o consórcio anti-ferrugem, uma parceria público-privada que monitora os focos da doença pelo país e emite alertas facilitando a tomada de decisão.

## 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 para quebrar o ciclo da doença; manter o cuidado para evitar perdas na colheita, pois essa semente germinando se tornará fonte de inóculo ; 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 preventivo, fazer aplicação de fungicida antes do florescimento; 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 favoráveis ao aparecimento da doença, 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, não havendo sintomas visíveis, a partir do estágio R1 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 somando-se em torno de 18 dias após a primeira aplicação (BEDIN et al., 2008).

Utilizando os seguintes produtos: azoxistrobina (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.); difenoconazole (50 g.ha<sup>-1</sup> de i.a.) e epoxiconazole (25 g.ha<sup>-1</sup> de i.a.) + piraclostrobina (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 azoxistrobina 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 azoxistrobina e a segunda aplicação com um triazol isolado ou em mistura de triazóis (NAVARINI et al., 2006).

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada na Fazenda Floresta, no município de Uberaba-MG, no período de 28 de novembro a 04 de abril de 2009, utilizando-se a cultivar BRSMG Favorita. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, composto 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>. 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. O inóculo aplicado sobre a área, será somado ao inóculo natural que já está 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 de manganês. Para estas aplicações foi utilizado o mesmo equipamento descrito anteriormente.

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

A avaliação da fitotoxidade foi realizada por meio de uma escala de notas de 0 a 4, onde: 0 = ausência de fitotoxidade; 1 = fitotoxidade leve nas folhas superiores (bronzamento); 2 = fitotoxidade mediana (bronzamento e retorcimento das folhas superiores); 3 = fitotoxidade alta (bronzamento e retorcimento das folhas superiores e medianas); 4 = fitotoxidade muito alta (bronzamento das folhas superiores, medianas e inferiores, com retorcimento e atrofia de todas as plantas da parcela).

A avaliação da severidade foi realizada após a coleta de 5 folíolos nos pontos baixeiros e médio, de pelo menos cinco plantas escolhidas ao acaso em cada parcela nas duas linhas centrais de cada parcela.

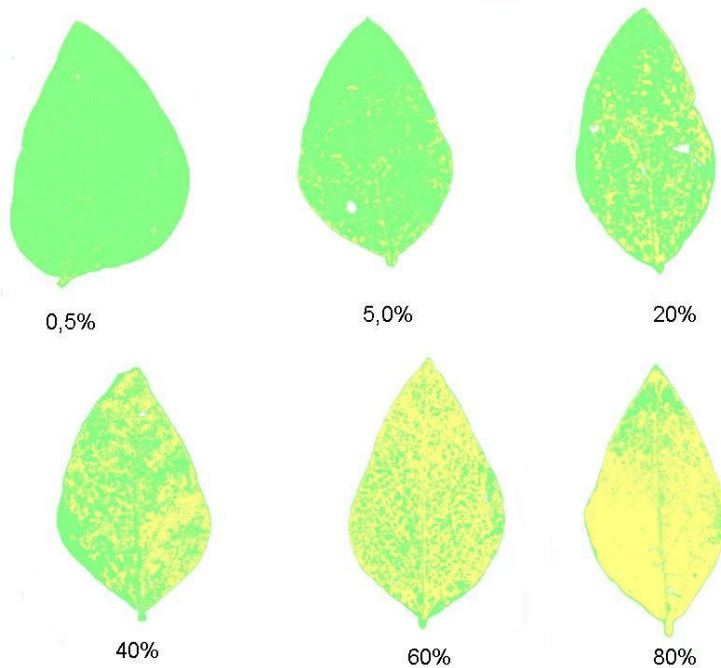
Nas folhas coletadas foi realizada avaliações de severidade. Para avaliar o progresso da ferrugem foram atribuídas notas através da escala visual para severidade da doença segundo a escala diagramática para avaliação da ferrugem asiática desenvolvida por Juliatti et al., (2008) (dados não publicados),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

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

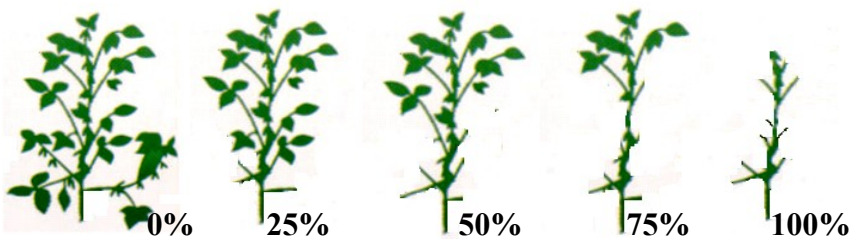
TRATAMENTOS		DOSE
Ingrediente ativo	Produto comercial	(L/Kg de p.c. ha <sup>-1</sup> )
1 Testemunha	---	---
2 azoxistrobina+ciproconazol+Nimbus	PrioriXtra + Nimbus	0,3 + 0,5%
3 tebuconazol	Folicur	0,5
4 ciproconazol+trifloxistrobina+Aureo	Sphere Max + Áureo	0,15 + 0,5
5 ciproconazol+difenoconazol+Nimbus	Cypress + Nimbus	0,3 + 0,3
6 ciproconazol+tiametoxam+Nimbus	Adante + Nimbus	0,15g + 0,6
7tetraconazol+azoxistrobina+tiofanato-metílico+Nimbus	Domark + Priori + Support + Nimbus	0,5 + 0,2 + 0,5 + 0,5%
8 tetraconazol+azoxistrobina+Nimbus	Dormak + Priori + Nimbus	0,5 + 0,2 + 0,5%
9 trifloxistrobina+tebuconazol+Aureo	Nativo Pro + Áureo	0,4 + 0,4
10 tebuconazol+Nimbus	Rivax + Nimbus	0,8 + 0,5
11 miclobutanil+azoxistrobina+Nimbus	Systhane + Priori + Nimbus	0,4 + 0,24 + 0,5
12 piraclostrobina+metconazol	Bas 556 01F	0,5
13piraclostrobina+epoxiconazol+Dash HC(adjuvante)	Bas 512 14F+Dash HC	0,25 + 0,3%
14flutriafol+carbendazim+azoxistrobina+Nimbus	Batle + Priori + Nimbus	0,6 + 0,20 + 0,4
15 flutriafol+azoxistrobina+Nimbus	Impact 125 + Priori + Nimbus	0,6 + 0,2 + 0,4

As avaliações da severidade de doença foram em 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 da severidade para estabelecer a AACPD (Área abaixo da curva de progresso da doença) (CAMPBELL; MADDEN, 1990).

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. Esta 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 (dois avaliadores) foi estabelecido 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 1** - Escala diagramática para avaliar a severidade da ferrugem da soja.



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

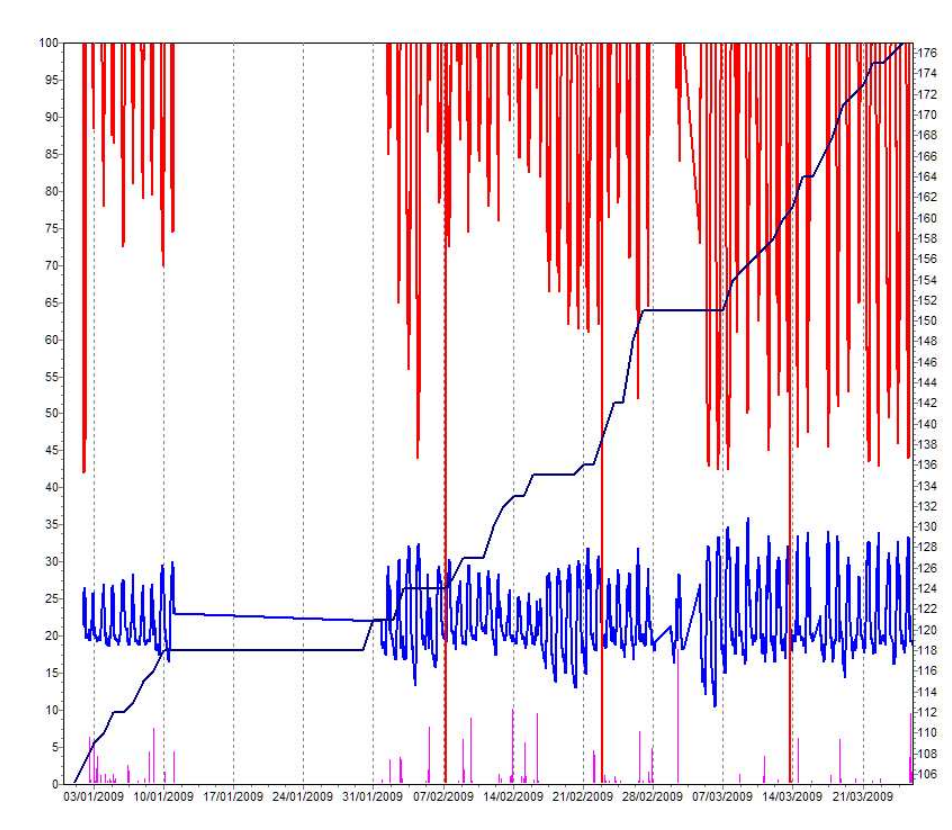
Quando as plantas estavam em estágio  $R_8$ , realizou-se a colheita em 04/04/2009. Operou-se a colheita manual, nas quatro linhas centrais de cada parcela, retirando 0,50 m de cada extremidade como bordadura. A produção foi obtida pela trilha mecânica e determinação do teor de umidade em cada parcela, a qual foi corrigida para 12%. Após a colheita se pesou os grãos obtidos em cada parcela para avaliação da produtividade (em  $\text{Kg.ha}^{-1}$  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, a 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 durante o período de condução do experimento encontram na Figura 3, na qual percebe-se que ocorreu uma distribuição uniforme das chuvas com faixas térmicas e UR (%) com ampla favorabilidade para o desenvolvimento da epidemia da ferrugem da soja. 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 das plantas, tanto por autoinfecção (inóculo presente no local) na presente quanto por aloinfecção (inóculo externo). A lâmina de água máxima foi de 18mm no dia 03/03/2009.

Na Tabela 2 e Figura 4, encontram-se os dados referentes à severidade da ferrugem asiática da soja e o percentual de eficiência dos tratamentos (Figura 5). A taxa de infecção da doença ( $r$ ) encontra-se na Tabela 3 e a fitotoxidade causada pelos tratamentos na Tabela 4.



**Figura 3** - Precipitação pluviométrica- Barra lilás (mm), temperatura – Linha azul (° Celsius) e UR (%) – Barra vermelha.

Na primeira avaliação (31/01/09) de severidade, as médias variaram entre 0 e 2. Nenhum dos tratamentos diferiram estatisticamente da testemunha.

Na segunda avaliação (07/02/09) as médias variaram de 0 a 29, correspondendo aos tratamentos (12) Bas 556 01F e testemunha, respectivamente. Os tratamentos (4) Sphere Max+Aureo e (14) BATLE+Priori+Nimbus apresentaram controle de 96% e 98% respectivamente. Todos os tratamentos diferiram da testemunha.

Na terceira avaliação (24/02/09) as médias variaram de 11 a 75, correspondendo aos tratamentos (9) Nativo Pro+Aureo e testemunha. Este mesmo tratamento apresentou 85% de controle da doença em relação à testemunha. Todos os tratamentos diferiram da testemunha.

Na quarta avaliação (01/03/09) as médias variaram de 28 a 88, referente aos tratamentos (9)Nativo Pro+Aureo e testemunha, onde o tratamento Nativo Pro apresentou 69% de eficiência. Todos tratamentos diferiram da testemunha, os tratamentos (2) Priorixtra+Nimbus, (4) Sphere Max+Aureo, (13) Bas 512 14F+Dash, (14) Batle+Priori+Nimbus e (15) Impact 125+Priori+Nimbus apresentaram controle de 48% a 52%, não diferindo entre si, mas diferindo do tratamento 9.

Na última avaliação (14/03/09) as médias variaram de 45 a 100. O tratamento (9)Nativo Pro+Aureo apresentou a menor severidade, com 45% de controle da doença, diferindo dos demais tratamentos. O tratamento (2) Priorixtra+Nimbus também apresentou bons resultados, diferindo dos demais tratamentos. Os tratamentos (3) Folicur, (5) Cypress+Nimbus, (6) Adante+Nimbus, (8) Domark+Priori+Nimbus e (10) Rivax+Nimbus não diferiram da testemunha, sendo pouco eficientes no controle.

Os valores da Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença (AACPD) para a severidade variaram de 742 a 2615, referindo-se ao tratamento (9)Nativo Pro+Aureo e Testemunha, respectivamente. O tratamento acima citado proporcionou uma redução de 72%, diferindo dos demais tratamentos. Todos os tratamentos diferiram da testemunha. Os tratamentos (2)Priorixtra+Nimbus, (4)Sphere Max+Aureo e (13)BASF 512 14F+Dash apresentaram boas reduções da AACPD diferindo dos demais tratamentos mas não diferindo entre si (Tabela 5).

Em relação a análise de desfolha, todos os tratamentos diferiram estatisticamente da testemunha. O tratamento (9) Nativo Pro+Aureo apresentou menor desfolha diferindo dos demais tratamentos. Os tratamentos (2) Priorixtra+Nimbus e (13) Basf 512 14F+Dash apresentaram também apresentaram baixo índice de desfolha (Tabela 6 e Figura 6).

Em relação ao peso de mil grãos (Tabela 7 e Figura 7) os tratamentos (2) Priorixtra+Nimbus e (9) Nativo Pro+Aureo apresentaram as melhores médias, diferindo dos demais tratamentos e não diferindo entre si. Em relação à produtividade (Tabela 8 e Figura 8) as médias variaram de 1493 a 2917 Kg.ha<sup>-1</sup> correspondendo aos tratamentos testemunha e (9) Nativo Pro+Aureo, respectivamente.



O tratamento (3) Folicur não diferiu da testemunha, apresentando baixa produtividade. Pelos valores numéricos se percebe que os tratamentos chegaram a incrementar a produtividade de 02 a 24 sacos.ha<sup>-1</sup> acima da produtividade atingida pela testemunha. Os tratamentos (2) Priorixtra+Nimbus, (4) Sphere Max+Aureo, (7) Domark+Priori+Support+ Nimbus, (8) Domark+Priori+Nimbus, (9) Nativo Pro+Aureo, (12) Bas 556 01F, (13) Bas 512 14F+Dash e (15) Impact 125+Priori+Nimbus apresentaram as maiores produtividades, não diferindo entre si, e diferindo dos demais.

**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	2 a	0	29 c	0	75 d	0	88 f	0	100 e	0
2 Priorixtra + Nimbus	1 a	78	2 a	94	34 b	55	46 b	47	53 b	48
3 Folicur	1 a	78	2 a	94	49 c	35	53 c	40	97 e	3
4 Sphere Max + Aureo	1 a	78	1 a	96	28 b	63	44 b	50	85 d	15
5 Cypress + Nimbus	1 a	78	4 a	85	33 b	57	60 d	31	100 e	0
6 Adante + Nimbus	1 a	56	4 a	87	41 b	45	55 c	37	100 e	0
7 Domark+Priori+Support+Nimbus	0 a	83	3 a	91	31 b	58	50 c	43	90 d	10
8 Domark + Priori + Nimbus	1 a	56	8 b	74	39 b	48	70 d	20	93 e	8
9 Nativo Pro + Aureo	1 a	61	6 b	78	11 a	85	28 a	69	45 a	55
10 Rivax + Nimbus	1 a	67	4 a	87	55 c	27	75 e	14	98 e	3
11 Systhane + Priori + Nimbus	1 a	78	2 a	92	26 b	65	61 d	30	85 d	15
12 Bas 556 01F	0 a	86	0 a	100	38 b	50	49 c	44	78 d	23
13 Bas 512 14F + Dash	1 a	72	7 b	76	33 b	57	44 b	50	68 c	33
14 Batle + Priori + Nimbus	0 a	83	1 a	98	38 b	50	43 b	51	88 d	13
15 Impact 125 + Priori + Nimbus	1 a	61	11 b	61	28 b	62	43 b	51	85 d	15
<b>Data</b>	<b>31/01/09</b>		<b>07/02/09</b>		<b>24/02/09</b>		<b>01/03/09</b>		<b>14/03/09</b>	
<b>CV (%)</b>	<b>22,56</b>		<b>32,09</b>		<b>9,83</b>		<b>5,97</b>		<b>3,76</b>	

**S = severidade; E= eficácia; AV= avaliação**

A taxa absoluta média é obtida dividindo a severidade final em porcentagem, pelo somatório dos dias entre a inoculação de *P. Pachyrhizi* (16/01/2009) e a última avaliação de severidade (14/03/2009) - 57 dias. Quanto menor a taxa absoluta média, melhor o controle.

**Tabela 3** - Taxa absoluta média (r). Uberlândia / MG, julho de 2009.

TRATAMENTOS	Severidade final	Taxa absoluta média (r)
-------------	------------------	-------------------------

1 Testemunha	100	1,8
2 Priorixtra + Nimbus	53	0,9
3 Folicur	97	1,7
4 Sphere Max + Aureo	85	1,5
5 Cypress + Nimbus	100	1,8
6 Adante + Nimbus	100	1,8
7 Domark+Priori+ Support+Nimbus	90	1,6
8 Domark + Priori + Nimbus	93	1,6
9 Nativo Pro + Aureo	45	0,8
10 Rivax + Nimbus	98	1,7
11 Systhane + Priori + Nimbus	85	1,5
12 Bas 556 01F	78	1,4
13 Bas 512 14F + Dash	68	1,2
14 Batle + Priori + Nimbus	88	1,5
15 Impact 125 + Priori + Nimbus	85	1,5

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

TRATAMENTOS	FITOTOXIDADE*				Médias
	I	II	III	IV	
1 Testemunha	0	0	0	0	0
2 Priorixtra + Nimbus	1	1	1	1	1
3 Folicur	1	1	1	1	1
4 Sphere Max + Aureo	1	1	1	1	1
5 Cypress + Nimbus	1	1	1	1	1
6 Adante + Nimbus	0	0	0	0	0
7 Domark+Priori+ Support+Nimbus	1	1	1	1	1
8 Domark + Priori + Nimbus	1	1	1	1	1
9 Nativo Pro + Aureo	2	2	2	2	2
10 Rivax + Nimbus	1	1	1	1	1
11 Systhane + Priori + Nimbus	0	0	0	0	0
12 Bas 556 01F	1	1	1	1	1
13 Bas 512 14F + Dash	2	2	2	2	2
14 Batle + Priori + Nimbus	2	2	2	2	2
15 Impact 125 + Priori + Nimbus	2	2	2	2	2
<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.

TRATAMENTOS	MÉDIAS AACPD	REDUÇÃO DA AACPD
-------------	--------------	------------------

		(%)
1 Testemunha	2615 f	0
2 Priorixtra + Nimbus	1152 b	56
3 Folicur	1662 d	36
4 Sphere Max + Aureo	1266 b	52
5 Cypress + Nimbus	1600 d	39
6 Adante + Nimbus	1647 d	37
7 Domark+Priori+ Support+Nimbus	1410 e	46
8 Domark + Priori + Nimbus	1751 d	33
9 Nativo Pro + Aureo	742 a	72
10 Rivax + Nimbus	1961 e	25
11 Systhane + Priori + Nimbus	1421 c	46
12 Bas 556 01F	1356 c	48
13 Bas 512 14F + Dash	1276 b	51
14 Batle + Priori + Nimbus	1376 c	47
15 Impact 125 + Priori + Nimbus	1384 c	47
<b>CV (%)</b>		<b>3,82</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> )
1 Testemunha	2	68 f	96 d
2 Priorixtra + Nimbus	2	30 b	35 a
3 Folicur	2	33 d	85 d
4 Sphere Max + Aureo	2	23 c	65 c
5 Cypress + Nimbus	2	40 e	86 d
6 Adante + Nimbus	2	35 e	89 d
7 Domark+Priori+ Support+Nimbus	2	30 d	71 c
8 Domark + Priori + Nimbus	2	50 e	76 c
9 Nativo Pro + Aureo	2	14 a	28 a
10 Rivax + Nimbus	2	50 e	85 d
11 Systhane + Priori + Nimbus	2	43 d	68 c
12 Bas 556 01F	2	24 c	60 c
13 Bas 512 14F + Dash	2	23 b	48 b
14 Batle + Priori + Nimbus	2	24 c	70 c
15 Impact 125 + Priori + Nimbus	2	23 c	65 c
<b>Data</b>	<b>24/02/09</b>	<b>01/03/09</b>	<b>14/03/09</b>
<b>CV (%)</b>		<b>5,31</b>	<b>6,28</b>

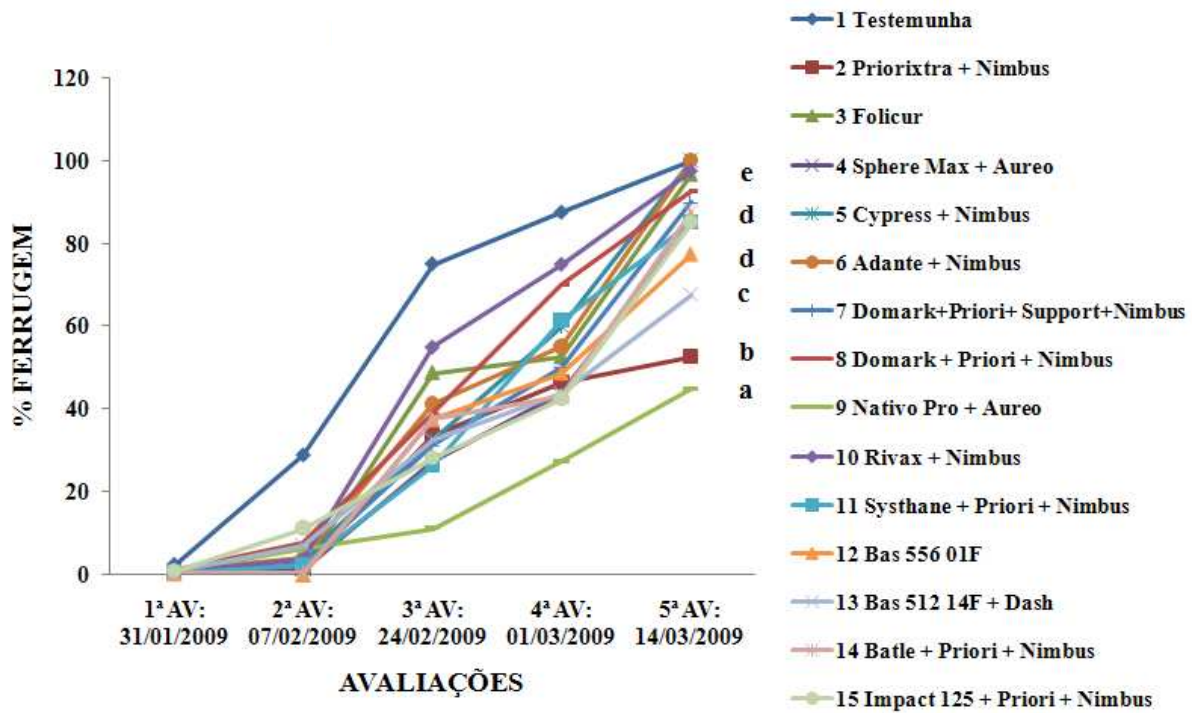
**Tabela 7** - Peso de mil grãos de soja colhidos. Uberlândia / MG, julho de 2009.

TRATAMENTOS	PESO DE MIL GRÃO (gramas)				
	I	II	III	IV	Médias
1 Testemunha	108	108	110	107	<b>108</b> d

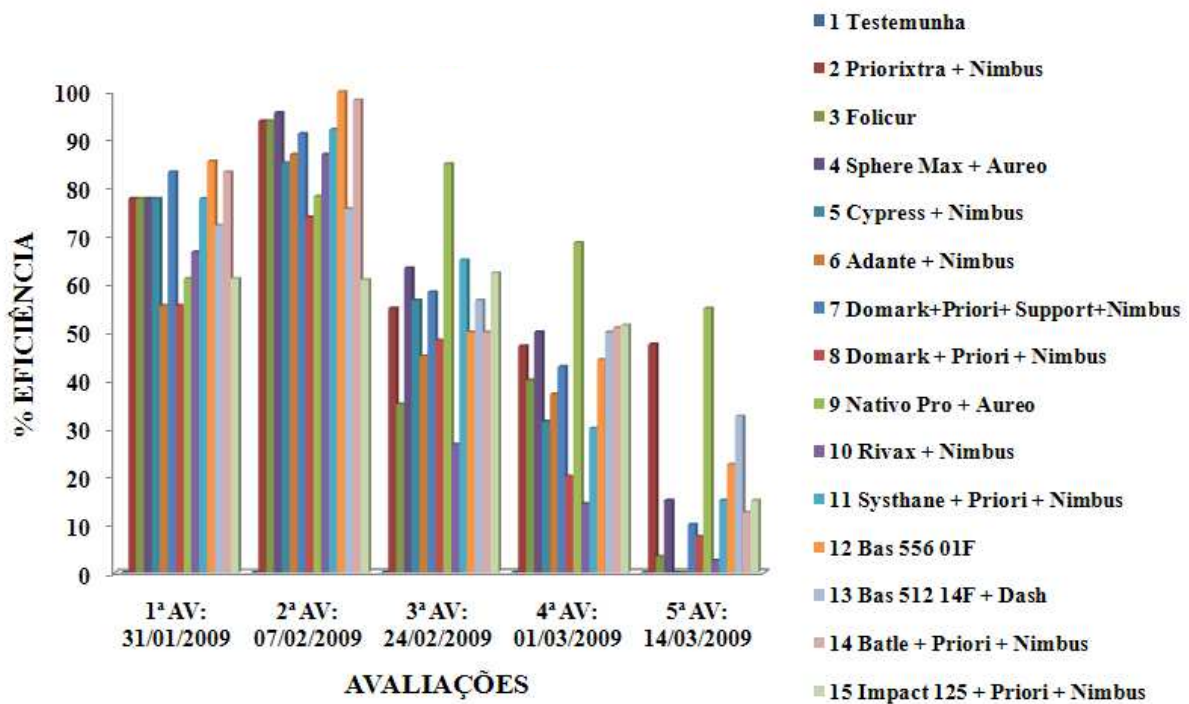
2 Priorixtra + Nimbus	139	131	138	132	<b>135</b>	<b>a</b>
3 Folicur	119	114	125	115	<b>118</b>	<b>c</b>
4 Sphere Max + Aureo	118	131	117	128	<b>124</b>	<b>b</b>
5 Cypress + Nimbus	116	124	118	119	<b>119</b>	<b>c</b>
6 Adante + Nimbus	114	121	121	126	<b>121</b>	<b>c</b>
7 Domark+Priori+ Support+Nimbus	130	131	133	120	<b>129</b>	<b>b</b>
8 Domark + Priori + Nimbus	132	124	133	128	<b>129</b>	<b>b</b>
9 Nativo Pro + Aureo	144	146	146	133	<b>142</b>	<b>a</b>
10 Rivax + Nimbus	115	111	118	116	<b>115</b>	<b>c</b>
11 Systhane + Priori + Nimbus	138	131	125	116	<b>128</b>	<b>b</b>
12 Bas 556 01F	124	119	133	129	<b>126</b>	<b>b</b>
13 Bas 512 14F + Dash	126	133	130	129	<b>130</b>	<b>b</b>
14 Batle + Priori + Nimbus	124	121	131	130	<b>127</b>	<b>b</b>
15 Impact 125 + Priori + Nimbus	126	128	130	131	<b>129</b>	<b>b</b>
<b>Data</b>						<b>20/04/09</b>
<b>CV (%)</b>						<b>2,05</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	1434	1470	1386	1680	<b>1493</b>	<b>25(00) c</b>
2 Priorixtra + Nimbus	3393	2706	2805	2430	<b>2834</b>	<b>47(+22) a</b>
3 Folicur	1620	1590	1620	1650	<b>1620</b>	<b>27(+02) c</b>
4 Sphere Max + Aureo	2199	3360	1920	3585	<b>2766</b>	<b>46(+21) a</b>
5 Cypress + Nimbus	1560	2103	1557	2235	<b>1864</b>	<b>31(+06) b</b>
6 Adante + Nimbus	1845	2220	2124	1920	<b>2027</b>	<b>34(+09) b</b>
7 Domark+Priori+ Support+Nimbus	2313	2862	2370	2655	<b>2550</b>	<b>43(+18) a</b>
8 Domark + Priori + Nimbus	2400	2805	2055	2475	<b>2434</b>	<b>41(+16) a</b>
9 Nativo Pro + Aureo	2430	2862	3525	2850	<b>2917</b>	<b>49(+24) a</b>
10 Rivax + Nimbus	2109	2091	2070	2169	<b>2110</b>	<b>35(+10) b</b>
11 Systhane + Priori + Nimbus	2895	2313	1650	1635	<b>2123</b>	<b>35(+10) b</b>
12 Bas 556 01F	1860	2010	2760	2820	<b>2363</b>	<b>39(+14) a</b>
13 Bas 512 14F + Dash	2370	2595	2277	2445	<b>2422</b>	<b>40(+15) a</b>
14 Batle + Priori + Nimbus	1830	2280	1950	2310	<b>2093</b>	<b>35(+10) b</b>
15 Impact 125 + Priori + Nimbus	2820	2445	2880	2730	<b>2719</b>	<b>45(+20) a</b>
<b>Data</b>						<b>20/04/2009</b>
<b>CV (%)</b>						<b>7,89</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.

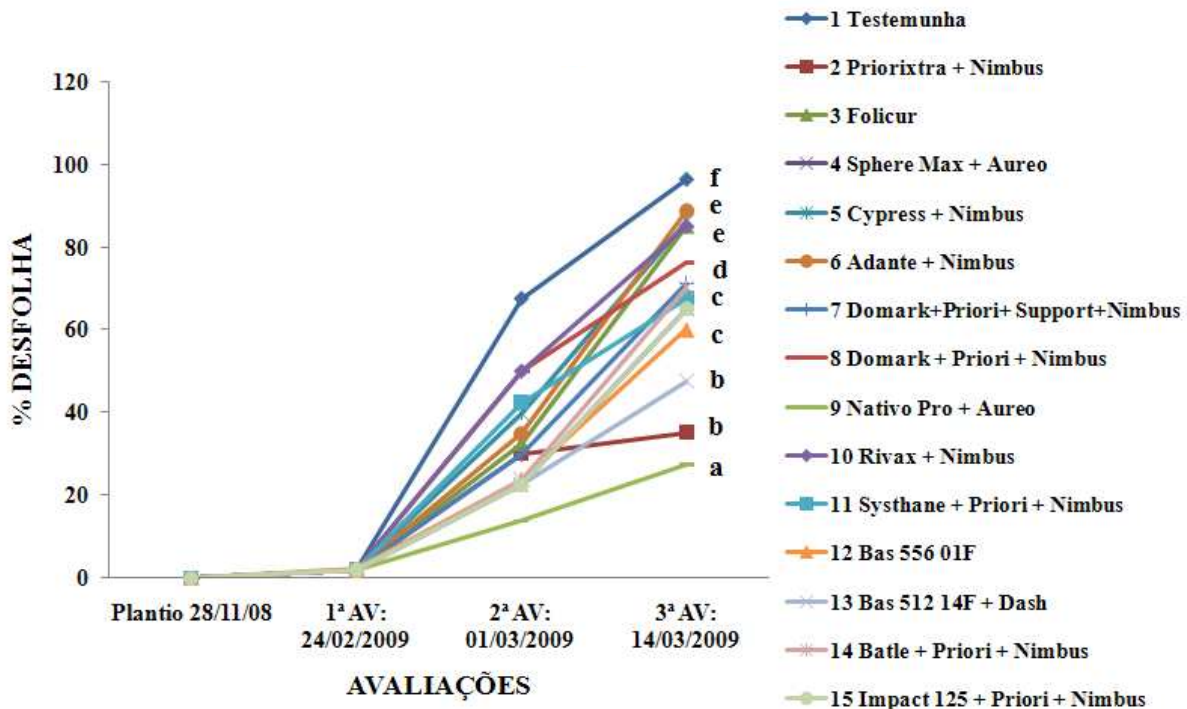


Figura 6 - Nível de desfolha dos tratamentos. Uberlândia / MG, julho de 2009

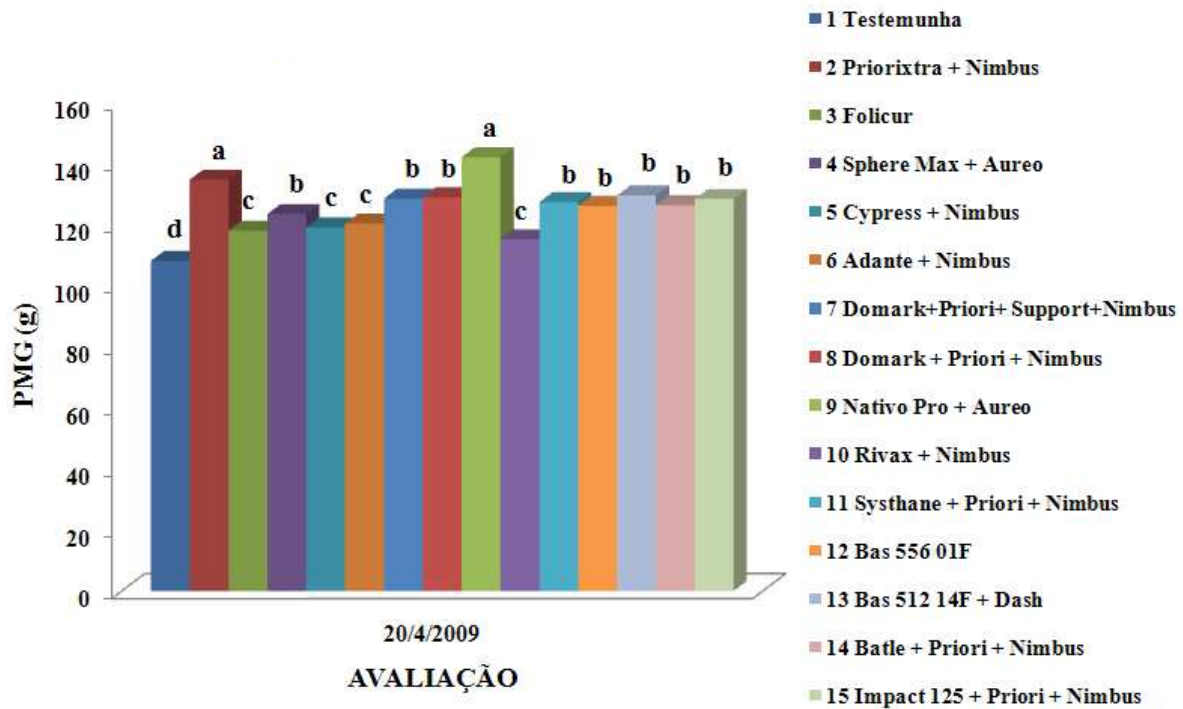


Figura 7 - Peso de mil grãos de soja colhidos. Uberlândia / MG, julho de 2009.

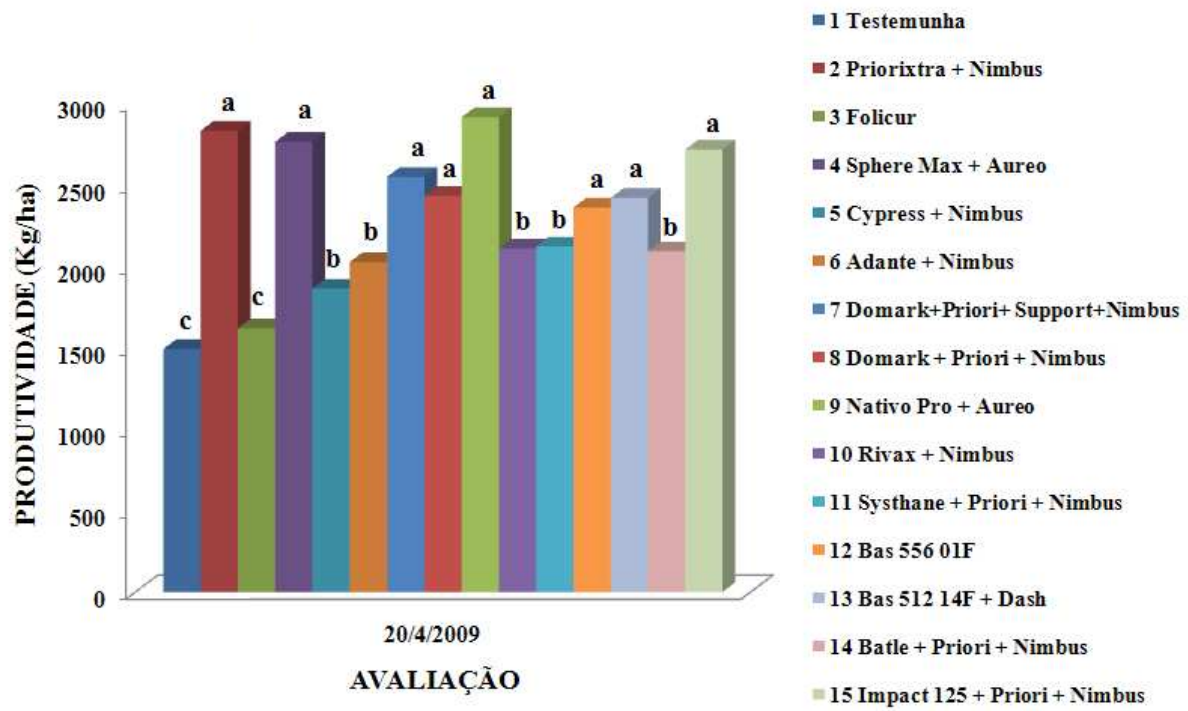


Figura 8 - Produtividade dos tratamentos. Uberlândia / MG, julho de 2009.

## 5 CONCLUSÕES

O tratamento (9) trifloxistrobina + protioconazol + Aureo apresentou as menores médias de severidade, seguido do tratamento (2) azoxistrobina + ciproconazol + Nimbus, com 55% e 48% de eficiência no controle da ferrugem asiática na última avaliação (01/03/09).

O tratamento (9) trifloxistrobina + protioconazol + Aureo apresentou a maior redução da AACPD (72%).

O tratamento (9) trifloxistrobina + protioconazol + Aureo apresentou menor índice de desfolha seguido dos tratamentos (2) azoxistrobina + ciproconazol + Nimbus e (13) piraclostrobina + epoxiconazol + Dash.

Os tratamentos (2) azoxistrobina + ciproconazol + Nimbus, (4) trifloxistrobina + ciproconazol + Aureo, (7) tetraconazol + azoxistrobina + tiofanato metílico + Nimbus, (8) tetraconazol + azoxistrobina + Nimbus, (9) trifloxistrobina + protioconazol + Aureo, (12) piraclostrobina + metconazol, (13) piraclostrobina + epoxiconazol + Dash e (15) flutriafol + azoxistrobina + Nimbus apresentaram as maiores produtividades, sendo superiores numericamente à testemunha de 14 a 24 sacos.ha<sup>-1</sup>.



## REFERÊNCIAS

- ANDRADE, P. J. M.; ARARIPE-ANDRADE, D. F. A. **Ferrugem asiática**: uma ameaça a sojicultura brasileira. Brasília: 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. 10-20 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**; Ano VII, número 13, junho de 2008. Disponível em: <http://www.revista.inf.br/agro/1418>. Acesso em 20 de agosto de 2009.
- 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. 532 p.
- CALDWELL, P.M.; WARD, J.M.; MILES, N.; LAING, M.D. **Soybean rust** – an important new disease on soybeans. Disponível em: [http://www.saspp.org/archived\\_articles/PatCaldwellJan2002.php](http://www.saspp.org/archived_articles/PatCaldwellJan2002.php). Acesso em 23 de agosto de 2009.
- CENTRO DE INTELIGÊNCIA DA SOJA. Disponível em <http://www.cisoja.com.br/>. Acesso em 05 de outubro 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, 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; MADOLLOSO, 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**. Londrina: Embrapa Soja. Versão Eletrônica. Documentos 317, v. 8, p. 77-79. 2009.

SOARES, R.M.; RUBIN, S.A.L.; WIELEWICKI, A.P.; OZELAME, J.G. Indicações técnicas 2002. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL 30. Cruz Alta, 2002. **Anais do XXX RPSRS**. Cruz Alta : FUNDACEP, 2002. 139p.

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). Disponível em [www.cnpso.embrapa.br](http://www.cnpso.embrapa.br). Acesso em 15/09/2009.

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.