



**Universidade de Brasília
Instituto de Ciências Biológicas
Departamento de Fitopatologia**

Mancha parda (*Septoria glycines* Hemmi) da soja (*Glycine max* L.): Aspectos etiológicos e de controle

Letícia Simone Guimarães

Tese apresentada ao Departamento de Fitopatologia do Instituto de Ciências Biológicas, da Universidade de Brasília, como requisito à obtenção do grau de Doutor em Fitopatologia.

Brasília, DF
2008

Mancha parda (*Septoria glycines* Hemmi) da soja (*Glycine max* L.): Aspectos etiológicos e de controle

APROVADA EM: 17/04/2008

Prof. Cláudio Lúcio Costa

Prof. Adalberto Corrêa Café Filho

Prof^a. Marisa Álvares da Silva V. Ferreira

Dr. Marcos Augusto de Freitas

Prof. Luiz Eduardo Bassay Blum
Orientador

OFEREÇO

Aos meus pais

Mário e Custódia

“Que me deram a vida e me ensinaram a vive-la com dignidade; iluminaram meus caminhos com afeto e dedicação, para que trilhasse sem medo e cheio de esperança; e, se doaram inteiros renunciando aos seus sonhos, para que muitas vezes pudesse realizar os meus.” (Autor desconhecido)

Aos meus irmãos, Darlan, Kevin, Douglas e Mariana; e a todos os meus familiares pelo apoio, confiança, encorajamento nas horas difíceis, pelos sacrifícios realizados e por saber que sempre que necessário existirá uma mão amiga estendida para me ajudar, seja aqui ou em qualquer outro lugar.

DEDICO

Ao meu esposo Clair, por todo o carinho e apoio;

Ao meu maravilhoso filho Henri, que aguentou até o final da defesa dentro da barriga, esperando para nascer (ele nasceu 22 dias após a defesa);

As minhas cachorras, Safira e Mel, minhas companheiras fiéis e inseparáveis que daqui para frente terão que dividir a atenção com o Henri.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter me iluminado na escolha da profissão e por ter me ajudado a concluir mais esta missão.

À Universidade de Brasília e ao Departamento de Fitopatologia, pela oportunidade da realização do curso.

Ao CNPq, pela concessão da bolsa de estudos.

A Fazenda Genética Tropical (GT), em especial ao senhor João Gilioli e ao técnico Adilson “Maguila”, por ter disponibilizado o espaço para a realização de experimentos e pelo apoio no projeto.

Ao meu orientador, Prof. Luiz Eduardo Bassay Blum.

A todos os professores do Departamento de Fitopatologia, em particular ao Prof. Cláudio Lúcio Costa, pela amizade, compreensão, pelos conhecimentos compartilhados, pela atenção quando necessária, por ter me dado à oportunidade de crescer profissionalmente. A este grande “MESTRE”, meu muito obrigada.

Aos colegas de doutorado e mestrado, em especial Débora Zoccoli, Reinaldo José de Miranda Filho, Celso Tomita, Marlos Rodrigues, Igor Madureira, pela ajuda e amizade.

Aos funcionários de Departamento, em especial César.

Aos funcionários da Estação experimental, em especial Seu Fábio, sempre pronto para ajudar.

Ao secretário de Pós-Graduação, Ribamar, pelo companheirismo, orientação e dedicação.

A todos, indistintamente, que, mesmo por gestos anônimos, quiseram o meu bem e motivaram-me a vencer os infortúnios e dissabores da vida, ajudando-me a ser o que sou, minha exaltação e meu reconhecimento.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	i
LISTA DE TABELAS.....	iii
RESUMO.....	vi
ABSTRACT.....	ix
1.1. INTRODUÇÃO.....	1
1.2. A MANCHA PARDA DA SOJA.....	5
1.3 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	13
CAPÍTULO 2. REAÇÃO DE GENÓTIPOS.....	16
2.1. REAÇÃO DE GENÓTIPOS, CONTROLE E PROGRESSO DA MANCHA PARDA DA SOJA EM FUNÇÃO DA ÉPOCA DE PLANTIO.....	16
2.1.1. RESUMO.....	16
2.1.2. ABSTRACT.....	17
2.1.3. INTRODUÇÃO.....	18
2.1.4. MATERIAL E MÉTODOS.....	20
2.1.5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	21
2.1.6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	24
2.2 REAÇÃO DE GENÓTIPOS À MANCHA PARDA (SEPTORIOSE) DA SOJA _2005/2006.....	37
2.2.1. RESUMO.....	37
2.2.3. INTRODUÇÃO.....	37
2.2.4. MATERIAL E MÉTODOS.....	39
2.2.5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	41
2.2.6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	43
2.3. AVALIAÇÃO DA REAÇÃO DE GENÓTIPOS DE SOJA TRANSGÊNICA E CONVENCIONAL À MANCHA PARDA (<i>Septoria glycines</i>).....	51
2.3.1. RESUMO.....	51
2.3.2. ABSTRACT.....	51
2.3.3. INTRODUÇÃO.....	52
2.3.4. MATERIAL E MÉTODOS.....	54
2.3.5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	56
2.3.6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	58
2.4. RESPOSTA DE DIFERENTES GENÓTIPOS DE SOJA A <i>Septoria glycines</i> EM DIFERENTES LOCALIDADES.....	64
2.4.1. RESUMO.....	64
2.4.2. ABSTRACT.....	64
2.4.3. INTRODUÇÃO.....	65
2.4.4. MATERIAL E MÉTODOS.....	66
2.4.5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	68
2.4.6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	70
CAPÍTULO 3. CONTROLE QUÍMICO.....	83
3.1 - AVALIAÇÃO DE FUNGICIDAS E DA ÉPOCA DE APLICAÇÃO SOBRE A MANCHA PARDA DA SOJA.....	83
3.1.1. RESUMO.....	83
3.1.2. ABSTRACT.....	84
3.1.3. INTRODUÇÃO.....	85
3.1.4. MATERIAL E MÉTODOS.....	87
3.1.5. RESULTADOS & DISCUSSÃO.....	89
3.1.6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	95
3.2. RESPOSTA DO USO DE FUNGICIDAS E FITORREGULADORES NA INTENSIDADE DA MANCHA PARDA EM DIFERENTES GENÓTIPOS DE SOJA.....	110
3.2.1. RESUMO.....	110
3.2.2. ABSTRACT.....	110
3.2.3. INTRODUÇÃO.....	111
3.2.4. MATERIAL E MÉTODOS.....	113
3.2.5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	114
3.2.6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	116
ANEXOS.....	123
MÉTODO DE CULTIVO E O USO DO MÉTODO DA FOLHA DESTACADA PARA AVALIAR SINTOMAS PROVOCADOS POR <i>Septoria glycines</i> EM SOJA.....	124

1. PADRONIZAÇÃO DE MEIO DE CULTURA E TEMPERATURA PARA A OBTENÇÃO DE INOCULO DE <i>Septoria glycines</i>	124
1.1 RESUMO.....	124
1.2 ABSTRACT.....	124
1.3 INTRODUÇÃO.....	125
1.4 MATERIAL E MÉTODOS.....	127
1.5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	128
1.6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	129
2. DEFINIÇÃO DE PROTOCOLO PARA O USO DO MÉTODO DA FOLHA DESTACADA PARA AVALIAR SINTOMAS PROVOCADOS POR <i>Septoria glycines</i> EM SOJA.....	135
2.1 RESUMO.....	135
2.2 ABSTRACT.....	135
2.3 INTRODUÇÃO.....	136
2.4 MATERIAL E MÉTODOS.....	137
2.5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	142
2.6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	147

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO 1. INTRODUÇÃO E REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

- FIGURA 1. Origem e difusão geográfica da soja3
- FIGURA 2. Distribuição geográfica de *Septoria glycines*6
- FIGURA 3. Sintomas de mancha parda em soja. (A) Sintomas no terço inferior em soja no estágio V9; (B) Detalhes dos sintomas no terço inferior da planta no estágio V9; (C) e (D) Sintomas de mancha parda em trifólio de soja.....8
- FIGURA 4. (A) Picnídio de *Septoria glycines* com conídios, (a) picnídio, (b) conídios, (B) conídios de *Septoria glycines*.....8
- FIGURA 5. (A) Detalhe de picnídio com cirrus de *Septoria glycines*. (B) picnídio e conídios (a) picnídio e (b) conídios.....9

CAPITULO 2. REAÇÃO DE GENÓTIPOS

2.1. REAÇÃO DE GENÓTIPOS, CONTROLE E PROGRESSO DA MANCHA PARDA DA SOJA EM FUNÇÃO DA ÉPOCA DE PLANTIO

- FIGURA 1. (A) Valores médios de temperatura (°C) do ar, mínima e máxima (média 15 dias). (B) Valores médios de umidade relativa do ar (média mensal) e precipitação acumulado mensal (Fazenda Genética Tropical, Cristalina, GO, safra 2004/2005).....28
- FIGURA 2. (A) Severidade da mancha parda (B) Área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) sob diferentes tratamentos.....33

2.2 REAÇÃO DE GENÓTIPOS À MANCHA PARDA (SEPTORIOSE) DA SOJA _2005/2006

- FIGURA 1 – (A) Área experimental, fazenda Genética Tropical, Cristalina-GO (B) sintomas de mancha parda no terço inferior de folhas de soja, safra 2006.....44
- FIGURA 2. (A) Valores médios de temperatura (°C) mínima e máxima (média 15 dias). (B) Valores médios de precipitação acumulado quinzenal (fazenda Genética Tropical, Cristalina, GO, safra 2005/2006).....45

- FIGURA 3. (A) Severidade média, (B) Área abaixo da curva do progresso da doença (AACPD) da mancha parda em diferentes ciclos de cultivares de soja e (C) produtividade de cultivares de soja com diferentes ciclos da cultura.....49

2.3. AVALIAÇÃO DA REAÇÃO DE GENÓTIPOS DE SOJA TRANSGÊNICA E CONVENCIONAL À MANCHA PARDA (*Septoria glycines*)

- FIGURA 1. (A) Valores médios de temperatura (°C) mínima e máxima (média 15 dias). (B) Valores de precipitação acumulado quinzenal (Fazenda Genética Tropical, Cristalina, GO, safra 2005/2006).....59
- FIGURA 2. Reação de genótipos de soja Transgênica (T) e convencional (C). (A) Severidade da mancha parda. (1° aval.) Primeira avaliação 26/01/2006; (2° aval.) 10/02/2006; (3° aval.) 08/03/2006 e (4° aval.) 27/03/2006; (B) Severidade média da mancha parda da soja (C) Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença (AACPD); (D) Produtividade de grãos de soja.....62

2.4. RESPOSTA DE DIFERENTES GENÓTIPOS DE SOJA A *Septoria glycines* EM DIFERENTES LOCALIDADES

- FIGURA 1. (A) Severidade (média de 56 genótipos com três repetições) da mancha parda em diferentes localidades.....75
- FIGURA 2. Dados meteorológicos das localidades, Morrinhos, Cristalina, Piracanjuba e Orizona obtidos da data de plantio até a data de avaliação do experimento. (A) Média dos valores de temperatura do ar, (B) Umidade, (C) Temperatura mínima e (D) Temperatura máxima.....76

FIGURA 3. (A) Valores médios de temperatura (°C) do ar (média 15 dias). (B) Valores médios de umidade relativa do ar (média quinzenal) (Morrinhos, Cristalina, Piracanjuba e Orizona,GO, safra 2005/2006).....78

FIGURA 4. (A) Valores médios de temperatura (°C) mínima e (B) máxima (média 15 dias). (Morrinhos, Cristalina, Piracanjuba e Orizona,GO, safra 2005/2006).....79

FIGURA 5. Severidade (média dos genótipos) em diferentes ciclos de cultivares de soja.....80

CAPÍTULO 3. CONTROLE QUÍMICO

3.1 - AVALIAÇÃO DE FUNGICIDAS E DA ÉPOCA DE APLICAÇÃO SOBRE A MANCHA PARDA DA SOJA

FIGURA 1. (A) Valores de temperatura (°C) do ar, mínima e máxima (média 15 dias). (B) Valores médios de umidade relativa do ar (média mensal) e precipitação acumulado mensal (fazenda Genética Tropical, Cristalina, GO, safra 2004/2005).....98

FIGURA 2 - Curva de progresso da mancha parda da soja, em plantas tratadas com diferentes fungicidas, sendo: T1 - Chlorotalonil (500g i.a./L) + (Tetraconazole (20g i.a./L) na dose de 1,5 L _ pc/ha; T2 - Chlorotalonil (500g i.a./L) + (Tetraconazole (20g i.a./L) na dose de 1,75 L _ pc/ha; T3 - Chlorotalonil (750g i.a./kg) + (Tetraconazole (20g i.a./kg) na dose de 1kg pc/ha; T4 - Chlorotalonil (750g i.a./kg) + (Tetraconazole (20g i.a./kg) na dose de 1,25 kg _ pc/ha; T5 - Chlorotalonil (750g i.a./kg) + (Tetraconazole (20g i.a./kg) na dose de 1,5 kg _ pc/ha; T6 - Tetraconazole 100g/L + Tiofanato Metílico 500g/L na dose de 0,35 + 0,35 L _ pc/ha; T7 - Tetraconazol 100g/L + NP20 na dose de 0,35 + 1 L _ pc/ha; T8 - Tetraconazol 100g/L + NP20 na dose de 0,50 + 1 L _ pc/ha; T9 _ Tetraconazol 100g/L na dose de 0,50 L _ pc/ha; T10 - Testemunha sem fungicida.....101

FIGURA 3. Efeito da época de aplicação de fungicidas na severidade da mancha parda (A), na incidência da mancha parda (B).....104

3.2. RESPOSTA DO USO DE FUNGICIDAS E FITORREGULADORES NA INTENSIDADE DA MANCHA PARDA EM DIFERENTES GENÓTIPOS DE SOJA

FIGURA 1. (A) Valores médios de temperatura (°C) do ar, mínima e máxima (média 15 dias). (B) Valores médios de umidade relativa do ar (média mensal) e precipitação acumulado mensal (Fazenda Genética Tropical, Cristalina, GO, safra 2004/2005).....118

FIGURA 2. (A) Severidade (% área foliar infectada) e (B) Incidência da mancha parda, (C) Área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD), (D) Produtividade da soja sob diferentes tratamentos.....121

ANEXO

MÉTODO DE CULTIVO E O USO DO MÉTODO DA FOLHA DESTACADA PARA AVALIAR SINTOMAS PROVOCADOS POR *Septoria glycines* EM SOJA

1. PADRONIZAÇÃO DE MEIO DE CULTURA E TEMPERATURA PARA A OBTENÇÃO DE INOCULO DE *Septoria glycines*

FIGURA 1. Produção de conídios de *Septoria glycines*. (A) Cirrus de conídios de *S. glycines* em Meio extrato de folha de soja agar.....131

2. DEFNIÇÃO DE PROTOCOLO PARA O USO DO MÉTODO DA FOLHA DESTACADA PARA AVALIAR SINTOMAS PROVOCADOS POR *Septoria glycines* EM SOJA

FIGURA 1. Manifestação dos sintomas da mancha causados por *Septoria glycines* em folhas destacadas de soja da cultivar P98N82, sobre superfície foliar. (A) parte abaxial; (B) Parte adaxial.....155

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO 1. INTRODUÇÃO E REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

TABELA 01. Descrição dos estádios de desenvolvimento da soja.....	2
---	---

CAPITULO 2. REAÇÃO DE GENÓTIPOS

2.1. REAÇÃO DE GENÓTIPOS, CONTROLE E PROGRESSO DA MANCHA PARDA DA SOJA EM FUNÇÃO DA ÉPOCA DE PLANTIO

TABELA 1. Análise de variância da severidade da mancha parda.....	29
---	----

TABELA 2. Análise de variância da AACPD.....	29
--	----

TABELA 3. Análise de variância da incidência da mancha parda.....	30
---	----

TABELA 4. Análise de variância da produtividade de soja	30
---	----

TABELA 5. Reação de genótipos de soja quanto à severidade da mancha parda causada por <i>Septoria glycines</i> em três épocas de semeadura.....	31
---	----

TABELA 6. Reação de genótipos de soja comparados quanto à Área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) em três épocas de semeadura.....	32
--	----

TABELA 7. Incidência (%) da mancha parda devido a interação entre Genótipo, Época de semeadura e Tratamento (Tr). Safra 2004/2005.....	34
--	----

TABELA 8. Produtividade (kg/ha) da soja devido a interação entre Genótipo, Época de semeadura e Tratamento (tr). Safra 2004/2005.....	35
---	----

2.2 REAÇÃO DE GENÓTIPOS À MANCHA PARDA (SEPTORIOSE) DA SOJA _2005/2006

TABELA 1. Reação de genótipos de soja na severidade, severidade média da mancha parda (<i>Septoria glycines</i>), Área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) e rendimento de grãos de soja.....	46
--	----

TABELA 2. Tabela de correlação das variáveis estudadas.....	48
---	----

2.3. AVALIAÇÃO DA REAÇÃO DE GENÓTIPOS DE SOJA TRANSGÊNICA E CONVENCIONAL À MANCHA PARDA (*Septoria glycines*)

TABELA 1. Reação de genótipos de soja na severidade, severidade média da mancha parda (<i>Septoria glycines</i>), Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença (AACPD) e rendimento de grãos de soja (<i>Glycine Max</i>).....	60
---	----

TABELA 2. Tabela de correlação das variáveis estudadas.....	61
---	----

2.4. RESPOSTA DE DIFERENTES GENÓTIPOS DE SOJA A *Septoria glycines* EM DIFERENTES LOCALIDADES

TABELA 1. Local dos ensaios, data de plantio, data de colheita e localização geográfica dos locais (Latitude, longitude e altitude).....	71
--	----

TABELA 2. Reação de genótipos de soja quanto à severidade (média das quatro localidades) da mancha parda causada por <i>Septoria glycines</i>	72
---	----

TABELA 3. Produtividade de genótipos de soja plantados em Cristalina, Morrinhos, Orizona, e Piracanjuba....	73
---	----

TABELA 4. Tabela de correlação das variáveis estudadas.....	77
---	----

TABELA 5. Produtividade de genótipos de soja em relação ao ciclo da cultura, plantados em Cristalina, Morrinhos, Orizona, e Piracanjuba.....	81
--	----

CAPÍTULO 3. CONTROLE QUÍMICO

3.1 - AVALIAÇÃO DE FUNGICIDAS E DA ÉPOCA DE APLICAÇÃO SOBRE A MANCHA PARDA DA SOJA

TABELA 1. Tratamentos, dose de ingrediente ativo (ia) e produto comercial (pc), utilizados no experimento...99

TABELA 2. Produto comercial, composição, grupo químico, dose, Classe, registro para cultura da soja e recomendação para cultura da soja utilizada no experimento.....100

TABELA 3. Efeito de fungicidas na incidência média, severidade média da mancha parda (*Septoria glycines*), Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença (AACPD), no rendimento de grãos de soja (*Glycine Max*) e no ganho de produtividade em relação a testemunha.....102

TABELA 4. Tabela de correlação das variáveis estudadas, no experimento A.....103

TABELA 5. Efeito da aplicação de fungicidas e testemunha (sem fungicida) na severidade e incidência da mancha parda.....105

TABELA 6. Efeito da época de aplicação e da aplicação de fungicidas e testemunha (sem fungicida) na produtividade da soja.....106

TABELA 7. Efeito da aplicação de fungicidas e testemunha (sem fungicida) na Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença.....107

TABELA 8. Tabela de correlação das variáveis estudadas, no experimento B.....108

3.2. RESPOSTA DO USO DE FUNGICIDAS E FITORREGULADORES NA INTENSIDADE DA MANCHA PARDA EM DIFERENTES GENÓTIPOS DE SOJA

TABELA 1. Reação de genótipos de soja quanto a severidade (% área foliar infectada) e incidência média da mancha parda (*Septoria glycines*), Área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) e no rendimento de grãos de soja.....119

TABELA 2. Tabela de correlação dos valores médios das variáveis estudadas.....120

ANEXO

MÉTODO DE CULTIVO E O USO DO MÉTODO DA FOLHA DESTACADA PARA AVALIAR SINTOMAS PROVOCADOS POR *Septoria glycines* EM SOJA

1. PADRONIZAÇÃO DE MEIO DE CULTURA E TEMPERATURA PARA A OBTENÇÃO DE INOCULO DE *Septoria glycines*

TABELA 1. Meios de cultura testados, sua composição e referências bibliográficas.....132

TABELA 2. Efeito do meio de cultura e temperatura na produção de conídios ($\times 10^6$ conídios/ml) de *Septoria glycines* após 14 dias de incubação.....133

2. DEFINIÇÃO DE PROTOCOLO PARA O USO DO MÉTODO DA FOLHA DESTACADA PARA AVALIAR SINTOMAS PROVOCADOS POR *Septoria glycines* EM SOJA

TABELA 1. Influência da técnica de inoculação na severidade dos sintomas de *Septoria glycines*, em folhas destacadas de soja da cultivar P98N82.....150

TABELA 2. Influência da concentração de inóculo de *Septoria glycines* sobre a severidade dos sintomas em folhas destacadas de soja da cv. P98N82.....151

TABELA 3. Influência do estágio de desenvolvimento da folha de soja na Severidade da mancha parda (*Septoria glycines*), em folhas destacadas de soja da cultivar P98N82.....152

TABELA 4. Influência da temperatura na severidade da mancha parda (*Septoria glycines*), em folhas destacadas de soja do cultivar P98N82.....153

TABELA 5. Influência da superfície foliar da folha de soja na severidade da mancha parda (*Septoria glycines*), em folhas destacadas de soja.....154

TABELA 6. Influência da câmara úmida na severidade da mancha parda (*Septoria glycines*), em folhas destacadas de soja da cultivar P98N82.....156

TABELA 7. Variabilidade entre isolados de *Septoria glycines* quanto à severidade da mancha parda, em folhas destacadas de soja da cultivar P98N82157

RESUMO

GUIMARAES, L.S. **Mancha parda (*Septoria glycines* Hemmi) da soja (*Glycine max* L.): aspectos etiológicos e de controle.** Tese de Doutorado. Fitopatologia. Brasília: UnB, 2008. 174p.

A soja (*Glycine max*), percentualmente, foi a cultura que mais cresceu nos últimos anos. A produção (26%) brasileira é a segunda maior do mundo, ficando atrás somente dos EUA (37%). O potencial produtivo da soja poderia ser maior se não fosse os danos causados pelas doenças nesta cultura. A mancha parda ou septoriose (*Septoria glycines*), uma das principais “doenças de final de ciclo”, tem provocado danos em lavouras comerciais de diversas regiões brasileiras, podendo reduzir o rendimento em mais de 30%. A busca para encontrar cultivares de soja resistentes a *S. glycines* vem de três a quatro décadas atrás, porém até os dias atuais ainda não foram encontradas cultivares com resistência satisfatória à doença. Assim sendo, o controle desta doença é baseado na aplicação de fungicidas. Diante da importância da cultura e da doença os objetivos deste trabalho foram: (a) avaliar em campo a reação de genótipos convencionais e transgênicos à doença e o efeito da época e do local de plantio; (b) avaliar o efeito de fungicidas no controle da mancha parda. Os experimentos foram conduzidos no campo (Cristalina, GO) durante as safras 2004/2005 e 2005/2006 e em casa de vegetação (Brasília, DF) e laboratório nos anos de 2006 a 2008. Em uma primeira etapa foram testados 16 genótipos, três épocas de semeadura e quatro tratamentos com fungicidas. Os resultados indicaram que dos genótipos avaliados, a menor quantidade da doença e maior produtividade foram apresentados pelos genótipos Msoy8411 e GT01-308, e conforme foi se atrasando o plantio, de outubro para dezembro, a intensidade da mancha parda foi aumentado. Na segunda etapa do trabalho avaliou-se a reação de 92 genótipos de

soja à mancha parda, entre estes genótipos existiam cultivares de ciclo precoce, médio e tardio. Entre os genótipos avaliados observou-se existir uma variação nos níveis de susceptibilidade, 43,4% apresentaram menores valores de severidade quando comparados ao genótipo padrão (Msoy8001). Na análise da severidade da doença, AACPD e produtividade em relação aos ciclos das culturas, observou-se que as cultivares precoces apresentaram maiores valores de severidade e AACPD e menores valores de produtividade. Em uma terceira etapa do trabalho avaliou-se a reação à mancha parda de genótipos de soja transgênica e convencional. Não foram observadas diferenças de severidade de doença entre soja transgênica e convencional. Houve variação na susceptibilidade à doença entre os genótipos, porém não houve nenhum com resistência. Na quarta etapa do estudo analisou-se a resposta de genótipos de soja à mancha parda em diferentes localidades. Neste experimento foram semeados 58 genótipos em quatro localidades (Cristalina, Orizona, Morrinhos e Piracanjuba/GO). Dos 58 genótipos avaliados, 31 apresentaram severidade semelhante ao padrão Msoy8001, considerado moderadamente suscetível. Os genótipos restantes mostraram maiores valores de severidade. Em todos os locais avaliados observaram-se diferenças entre produtividade. Durante a terceira etapa do trabalho, subdividiu-se o estudo em dois: (a) o primeiro trata da avaliação de fungicidas e da época de aplicação sobre a mancha parda da soja, e o segundo; (b) estudou-se a resposta do uso de fungicidas (tetraconazol) e fitorreguladores (ácido índolbutírico 0,005%, cinetina 0,009% e ácido giberélico, como GA₃ 0,005%) na intensidade da mancha parda. Na primeira sub-etapa (a), concluiu-se que dos dez produtos testados, Chlorotalonil (500g i.a./L) + Tetraconazole (20g i.a./L) na dose de 1,75 L/ha foi eficiente na redução da mancha parda. Na sub-etapa (b) não houve redução na doença, nem incremento na produtividade da soja devido aos tratamentos. Finalmente, um estudo foi realizado com a finalidade de padronizar o meio de cultura e temperatura para a obtenção de inoculo de *S. glycines*. Testaram-se cinco meios de cultura e três temperaturas de

incubação. O meio mais adequado para a produção de conídios ($1,53 \times 10^7$ conídios / ml) foi o de extrato de folha de soja ágar (Folha de soja 200g; sacarose 10g; ágar 15g; 1l água destilada) a 20°C de incubação. Em seguida procurou-se definir um protocolo para o uso do “método da folha destacada” para avaliar sintomas da mancha parda. Após a análise dos resultados dos experimentos, verificou-se que a técnica de pincelamento de conídios foi mais prática do que a da pulverização. Concentrações acima de 1×10^5 conídios/ml foram eficientes na produção de sintomas. O estágio foliar mais adequado para inoculação foi o V2. Todas as temperaturas (20 a 30°C) incitaram a manifestação dos sintomas e não foram observadas diferenças de severidade da doença entre inoculações feitas na face adaxial ou abaxial das folhas.

ABSTRACT

GUIMARÃES, L.S. **Brown spot (*Septoria glycines* Hemmi) of soybean (*Glycine max* L.): etiological and control studies.** Doctorate Thesis. Phytopathology. Brasília:UnB, 2008. 174p.

In recent years, soybean (*Glycine max*) had one of the greatest production increase among the cultivated crops. Brazil is the second largest soybean world producer (26%), staying only behind of the United States of America (37%). The incidence of diseases reduces the potential production of soybean. The brown spot (*Septoria glycines*) is one of the diseases that cause reduction on soybean yield. The Brazil's soybean yield reduction due to brown spot might reach losses higher than 30%. From the last three to four decades, the search for brown spot resistant soybean cultivars was not satisfactorily successful. Therefore, the major brown spot control method is the application of fungicides. Based on above information the objectives of this study were: (a) assess the reaction to brown spot of conventional and transgenic soybean on different time of and different planting locations, and; (b) evaluate the effect of fungicide application brown spot. The experiments were performed in the field (Cristalina, GO, Brazil) during the growing seasons of 2004/2005 and 2005/2006, and in greenhouse (Brasília, DF, Brazil) and laboratory in 2006 to 2008. In the first part of the study were tested 16 soybean genotypes, three planting times, and four different treatments with fungicides. The results indicated that Msoy8411 and GT01-308 genotypes presented lowest amount of brown spot and the highest yield. In addition, the December planting time favored the increase of disease (severity and incidence) if compared to October and November planting time. In the second part of the study a brown spot reaction evaluation of 92 soybean genotypes with contrasting growing response was conducted. Among these genotypes, 43.4% of them presented lower disease ratings than the traditional

standard genotype (Msoy8001). The cultivars with smaller growing cycles presented higher disease severity, lower yield than the ones with longer cycles. In the third part of the study is the reaction to brown spot of transgenic and conventional soybean genotypes was evaluated. There were no significant disease differences between transgenic and conventional soybeans. There were degrees of susceptibility to brown spot among the genotypes, but no resistant genotypes. In the fourth stage of the study, 58 genotypes were planted in four localities (Cristalina, Orizona, Morrinhos, and Piracanjuba, GO, Brazil). From these genotypes, 31 showed similar disease severity to the standard genotype (Msoy8001) considered moderately susceptible. The remaining genotypes showed higher values of severity. In all four evaluated places there were differences on genotype yield. In addition, during the third part stage this study, two evaluations were made: (a) evaluation of different fungicides and timing of application on brown spot, and; (b) evaluation of fungicide (tetraconazole) and growth regulators (IBA 0005% 0009% kinetin and gibberellic acid, GA3 as 0005%) on brown spot intensity. From these tests, Chlorotalonil (500g ai / L) + tetraconazole (20g ai / L) at a dose of 1.75 L / ha was effective to reduce brown spot. In the second sub-step (b) no differences on soybean disease and yield due to treatments. Finally, a study was carried out to standardize a culture media and temperature to satisfactorily produce *S. glycines* conidia. Five culture media and three incubation temperatures were tested. The media considered more suitable for the production of conidia (1.53×10^7 conidia / ml) was the extract of soybean leaves agar (Soybean Leaf 200g, sucrose 10g, agar 15g, 1l distilled water) at 20° C of incubation. Also, a protocol to induce brown spot symptoms, using the "method of detached leaf", was studied. After seven experiments were performed the analysis of the results showed: (a) the technique of brushing conidia suspension on leaves was more practical than spraying. Concentrations above 1×10^5 conidia / ml were effective in producing symptoms. The best leaf phenological stage for inoculation was V2. All tested (20 to 30°C) temperatures that were used to incubate

the inoculated leaves showed symptoms, and no disease differences were observed between inoculations made on above and under side of leaves.

CAPÍTULO 1. INTRODUÇÃO E REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

1.1. INTRODUÇÃO

A soja [*Glycine max* (L.) Merrill], tem como centro de origem a costa leste da Ásia, principalmente a China. Foi domesticada pela primeira vez ao redor do século XI a.C. Nos seus primórdios, a soja era planta rasteira, sua evolução ocorreu de plantas oriundas de cruzamentos naturais entre duas espécies de soja selvagem, que foram domesticadas e melhoradas por cientistas da antiga China (Sedyama *et al.*, 1985; EMBRAPA-SOJA, 2005).

O primeiro registro com referência a soja consta do herbário PEN TS' AO KANG MU como parte da obra “MATÉRIA MÉDICA” de autoria do Imperador SHEN NUNG, escrita em 2838 a.C. Nessa obra, foram descritas as plantas mais importantes para os chineses. Dentre elas, o arroz (*Oryza sativa* L.), o trigo (*Triticum aestivum* L.), a cevada (*Hordeum vulgare* L.), o milheto [*Pennisetum glaucum* (L.) R. Br.] e a soja eram considerados “os cinco grãos sagrados”, por serem essenciais à estabilidade da civilização chinesa (Sedyama *et al.*, 1985; Bonato & Bonato, 1987).

A soja é uma planta herbácea da família Fabaceae que possui as seguintes características: anual, ereta, com desenvolvimento morfológico diversificado, com hastes e vagens pubescentes (Tabela 1). A altura varia de 0,3 a 2,0 m podendo ser mais ou menos ramificada. Dependendo da cultivar e condições ambientais, o ciclo da soja pode variar de 80 a 200 dias (Sedyama *et al.*, 1985). Vagens levemente curvadas e usualmente achatadas, 3-15 x 1 cm, deiscentes, contendo (1-)2-3(-5) sementes. As sementes são geralmente esféricas, amarelas, verdes, marrom ou preta, com hilo pequeno. Folhas alternadas, trifolioladas, pecíolo longo, especialmente nas folhas baixas, folíolos ovais a lanceolados, medindo 3-10 x 2-6 cm (CAB, 2005).

Tabela 01. Descrição dos estádios de desenvolvimento da soja.

I. Fase Vegetativa

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 com trifólio aberto, antes da floração.

II. Fase Reprodutiva (Observação na haste principal)

R1. Início da floração: até 50% das plantas com flor.

R2. Floração plena: maioria dos racemos com flores abertas.

R3. Final da floração: flores e vagens com até 1,5cm.

R4. Maioria das vagens no terço superior com 2-4cm.

R5.1. Grãos perceptíveis ao tato a 10% da granação.

R5.2. Maioria das vagens com granação de 10%-25%.

R5.3. Maioria das vagens entre 25% e 50% de granação.

R5.4. Maioria das vagens entre 50% e 75% de granação.

R5.5. Maioria das vagens entre 75% e 100% de granação.

R6. Vagens com granação de 100% e folhas verdes.

R7.1. Início a 50% de amarelecimento de 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 à pré-colheita.

R9. Ponto de maturação de colheita.

1 Fonte adaptado de: RITCHIE, S.; HANWAY, J.J.; THOMPSON, H.E. How a Soybean Plant Develops. Ames, Iowa State University of Science and Technology, Coop. Ext. Serv., 1982. 20 p. (Special Report, 53) (José Tadashi Yorinori, Embrapa Soja, Londrina. 1996).

A soja foi introduzida no Brasil por Gustavo D'Utra, na Bahia em 1882, sem sucesso, pois os germoplasmas trazidos dos Estados Unidos não eram adaptados para condições de baixa latitude (12°S) (Figura 1). Em São Paulo (latitude de 23°S), foi cultivada pela primeira vez por Daffert, em 1892, no Instituto Agrônômico de Campinas. Em São Paulo, novos materiais foram testados e neste caso, teve relativo êxito na produção de feno e grãos (Sedyama *et al.*, 1985; Kiihl, 2006; Seixas *et al.*, 2006).

No Rio Grande do Sul, foi cultivada por E. Craig, em 1914. Naquele estado, a cultura apresentou evolução mais consistente, devido às suas latitudes (28° a 24°S) serem semelhantes às condições climáticas da região de origem dos materiais trazidos dos EUA (Sedyama *et al.* 1985; EMBRAPA- SOJA 2005).

Até o final da década de 60, a soja permaneceu como um cultivo marginal no sul do Brasil. O seu cultivo comercial era limitado por barreiras de fotoperíodo e restrito às regiões com latitudes maiores que 22°. Após os anos 70, com a introdução de características de período juvenil longo e o cultivo mecanizado, o plantio de soja foi levado para regiões com latitudes menores que 15° (Neumaier & James, 1993 citado por Destro *et al.*, 2001). O Brasil é pioneiro no cultivo de soja em regiões com latitude menores que 20° (Roessing & Guedes, 1993).



Figura 1. Origem e difusão geográfica da soja.

(Fonte: http://www.setor1.com.br/agricultura/soja/mapa_origemdifusao.htm. Consulta feita em:10/10/2007).

A produção de soja foi impulsionada em 1960/70 com o início do cultivo sucessivo trigo/soja. Assim, de uma participação de 0,5% da produção mundial, em 1954/58, o Brasil atingiu 16% em 1976. Atualmente corresponde a 26% da produção mundial, ficando atrás somente dos EUA que contribuem com 37% (USDA, 2007). Esse rápido crescimento foi estimulado pelos altos preços praticados no mercado internacional no período 1969-77. A estes bons preços somou-se a evolução tecnológica nacional, que ao proporcionar técnicas de

produção e cultivares adaptadas ao Brasil Central, colaboraram para a expansão da área cultivada (Igreja *et al.*, 1988).

Entre meados dos anos 60 e 80, foi significativo o crescimento da cultura da soja na região do Brasil Central, envolvendo os estados de MS, MT e GO. A abertura dos solos sob vegetação de cerrado proporcionou o crescimento em área e em produtividade de diversas grande culturas, porém foi a soja quem mais cresceu em área de cultivo. Da área total cultivada na safra 2007/2008 (21.016,1 mil ha), a região Norte/Nordeste corresponde a 1967,4 mil ha e a região Centro-Sul a 19048,7 mil ha (CONAB, 2008).

Desde a primeira referência de produção comercial de soja no País que data de 1941, até a safra 2007/2008, a área cultivada nacional passou de 640 para 21.016,1 mil hectares, a produção de 450 para 59.583,0 mil toneladas e a produtividade média de 700 para 2.835 Kg/ha (EMBRAPA SOJA, 2005; CONAB, 2008). No entanto, dados experimentais consideram que essa quantidade pode ser superior a 3.200 kg/ha caso se consiga reduzir o efeito das doenças (Almeida, 2001).

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% anuais, entretanto, algumas doenças podem ocasionar perdas de quase 100% (EMBRAPA-SOJA, 2005 e 2006).

A mancha parda, causada por *Septoria glycines* Hemmi é provavelmente a doença de soja mais difundida mundialmente (FAO, 1995), encontrando-se disseminada em todas as áreas de soja do país, sendo considerada de ocorrência preocupante nas regiões mais quentes e

chuvosas dos Cerrados (Ferreira *et al.* 1979; Lim, 1980). Em condições de campo, foram relatados danos de 8 a 15% a partir de infecção natural (Lim, 1989).

Esta doença tem sido estudada epidemiologicamente desde 1915 (Wolf & Lehman, 1926; Lim, 1979; Lim, 1980; Pataky & Lim, 1981abc; Kamicker & Lim, 1985), entretanto até a década de 80 não havia registros de variedades de soja resistentes a *Septoria glycines* (Lim, 1983; Song *et al.*, 1994), embora diferenças na suscetibilidade de cultivares e germoplasma haviam sido detectadas (Athow, 1973; Lim, 1979; Almeida, 2001). Recentemente, Juliatti *et al.* (2006), avaliaram a reação da resistência de plantas de soja a doenças foliares, e como resultado os autores encontraram em algumas linhagens resistência de campo à septoriose.

Diante da importância da cultura, dos danos ocasionados pelo patógeno na soja e acreditando ser possível encontrar alguma estratégia de controle eficiente para o controle da doença, os objetivos deste trabalho foram: (a) Avaliar a reação de genótipos de soja no campo; o efeito da época e do local de plantio, e a comparação da reação de genótipos convencionais e transgênicos; (b) avaliar o efeito de produtos químicos no controle da mancha parda.

1.2. A MANCHA PARDA DA SOJA

A mancha parda é uma das doenças da soja mais difundidas pelo mundo. (Lim, 1980). Segundo dados do CAB (2005), esta doença ocorre na América Sul e Norte, Ásia e Europa (Figura 2). Disseminada por todas as áreas de soja deste país, foi considerada de ocorrência preocupante nas regiões mais quentes e chuvosas dos Cerrados (Ferreira *et al.*, 1979). A severidade da doença aumenta com aumento do período de molhamento de 6 a 36 horas e a temperatura ótima para desenvolvimento da doença é de 25°C, com desenvolvimento dos sintomas entre 15 a 30°C (Almeida *et al.*, 2005).

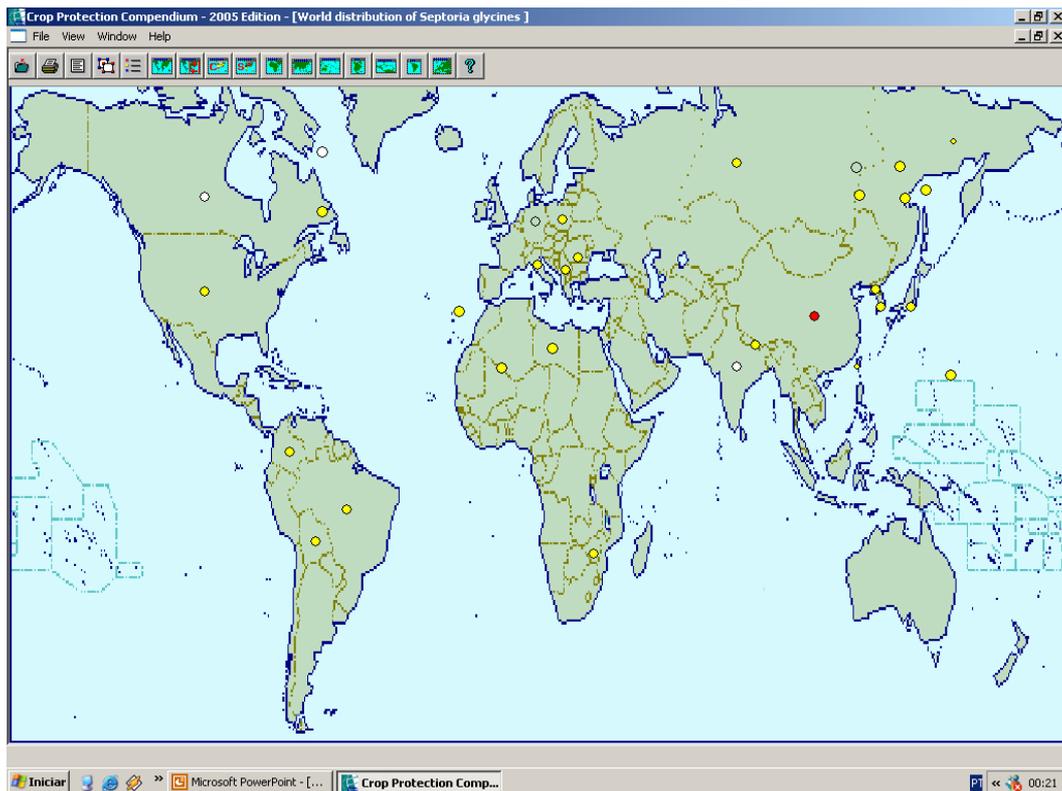


Figura 2. Distribuição geográfica de *Septoria glycines*. (Fonte: CAB, 2005).

Essa doença descrita inicialmente por Hemmi (1915) no Japão, tem como agente causal o fungo *Septoria glycines* Hemmi (Wolf & Lehman, 1926; Bertagnolli, 1984). Posteriormente surgiram algumas controvérsias sobre seu primeiro relato. Wolf & Lehman (1926) relataram sua ocorrência pela primeira vez nos Estados Unidos, na Carolina do Norte. Já Athow (1973) e Lim (1989) citam que a mancha parda foi registrada nos Estados Unidos em 1922 e pela primeira vez descrita no Japão em 1951. Benedict (1964) registra que a doença foi observada pela primeira vez por volta de 1934. Porém, logo se tornou evidente que a doença em estudo era idêntica à descrita por Hemmi (1915) no Japão (Wolf & Lehman, 1926). No Brasil, Luzzardi *et al.* (1972) citado por Bertagnolli (1984) e Almeida (2001) relataram a ocorrência de mancha parda em Pelotas, no Estado do Rio Grande do Sul.

Os primeiros sintomas aparecem cerca de duas semanas após a emergência, como pequenas pontuações ou manchas de contornos irregulares, castanho-avermelhadas, nas folhas unifolioladas (Balardin, 2002; Almeida *et al.*, 2005).

Os sintomas nas folhas aparecem nas nervuras ou muito próximos a elas, como manchas de coloração castanho-avermelhado, que podem coalescer, necrosando extensas áreas do limbo foliar (Ferreira *et al.*, 1979; Lim, 1989; McGee, 1992; Ito & Tanaka, 1993).

Nas folhas verdes, surgem pontuações pardas, menores que 1mm de diâmetro, as quais evoluem e formam manchas com halos amarelados e centros de contornos angulares, de coloração parda na parte superior da folha e rosada na página inferior, medindo de 1 a 3 mm de diâmetro. A doença também se manifesta na haste e nas vagens como lesões marrons, indefinidamente margeadas, de tamanhos variados (Wolf & Lehman, 1926).

A mancha parda é mais visível nas plântulas (30 a 35 dias após a semeadura) e após o enchimento das vagens. Até a metade do período reprodutivo da cultura, a doença geralmente se encontra circunscrita às folhas inferiores. Próximo à maturação, a doença progride rapidamente para as partes superiores, causando amarelecimento, desfolha prematura e redução no peso das sementes (Ferreira *et al.*, 1979). Seus efeitos são mais visíveis após os estádios de completa formação de vagem (R6) e início da maturação (R7.1) (Figura 3).

O fungo *Septoria glycines* tem como forma teleomórfica *Mycosphaerella unspenkajae* Mashk. & Tomil, ainda não identificada no Brasil. Após a morte do tecido infectado o fungo produz picnídios de formato globoso (60-125µm de diâmetro) no seu interior, com aberturas nas superfícies inferior e superior das folhas. No interior dos picnídios são formados os conídios hialinos, filiformes, recurvados, com 1-3 septos, e medindo 21-50 µm x 1,4-2,0 µm. Sob umidade abundante, uma massa de conídios é expelida através dos poros, formando os cirros (Figuras 4 e 5). O inóculo primário pode se originar nos restos de cultura e nas sementes infectadas (Ito & Tanaka, 1993). A partir dos cotilédones, ou dos restos de cultura anterior, o fungo pode infectar as folhas primárias (Athow, 1973; Lim, 1989; McGee, 1992).

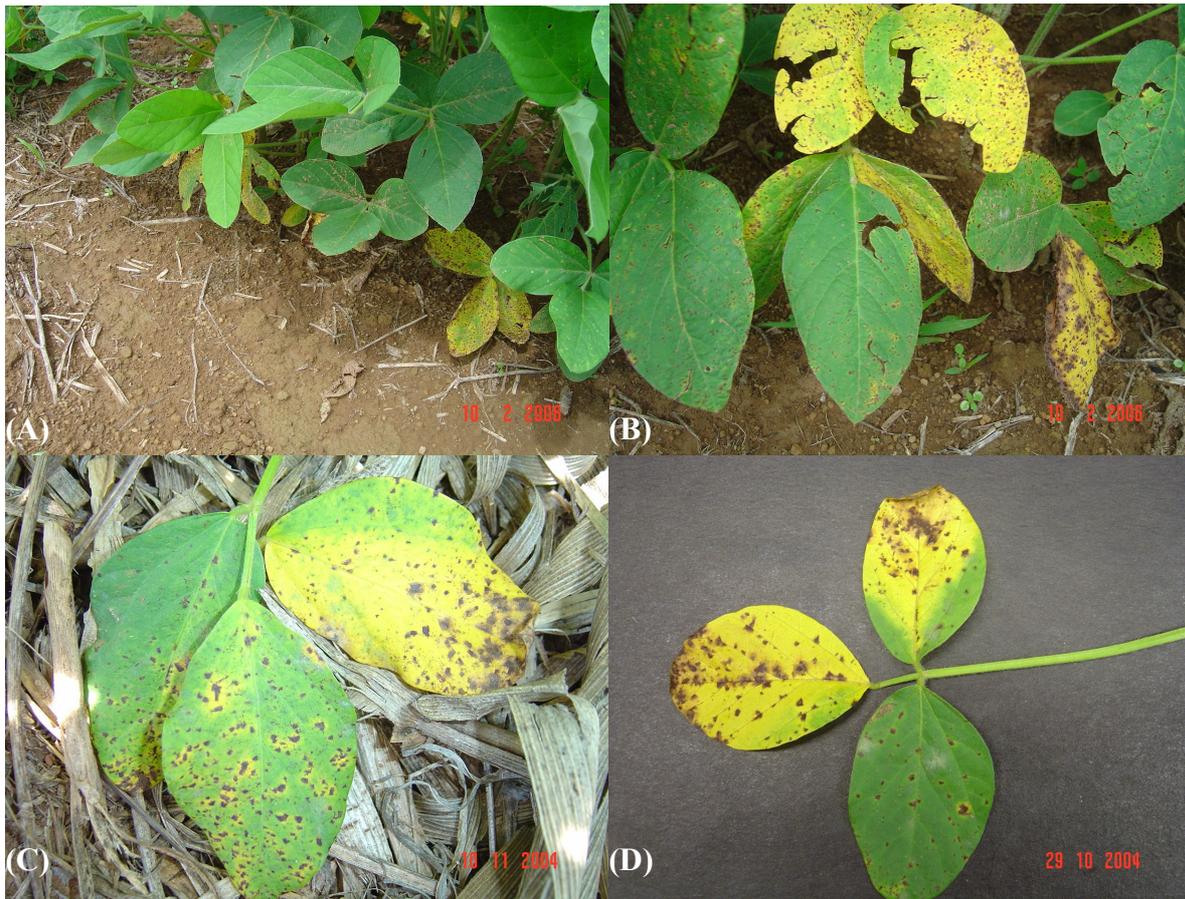


Figura 3. Sintomas de mancha parda em soja. (A) Sintomas no terço inferior em soja no estágio V9; (B) Detalhes dos sintomas no terço inferior da planta no estágio V9; (C) e (D) Sintomas de mancha parda em trifolíolo de soja.

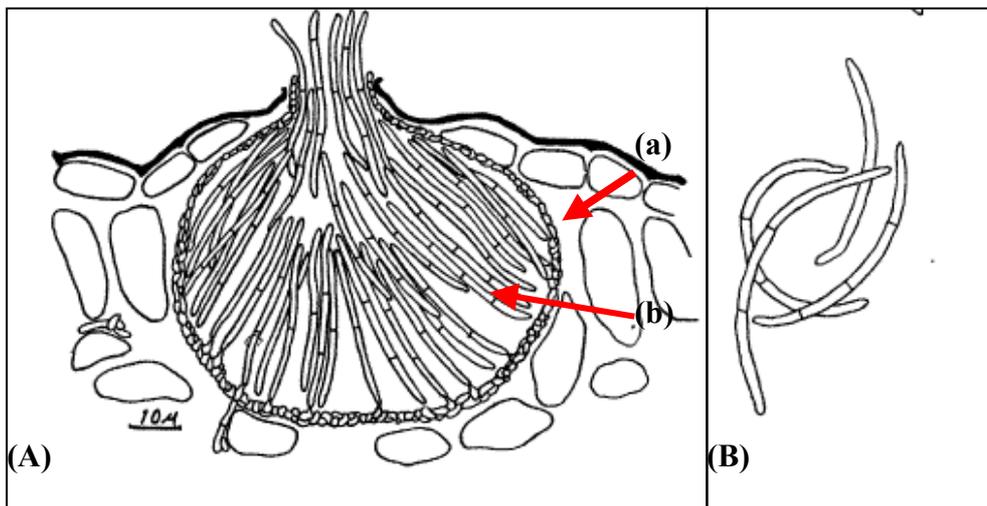


Figura 4. (A) Picnídio de *Septoria glycines* com conídios, (a) picnídio, (b) conídios, (B) conídios de *Septoria glycines*. Fonte: (Wolf & Lehman, 1926).

A dispersão dos conídios somente ocorre por meios da ação da chuva que suspende os conídios em gotículas que são levadas e depositadas nas superfícies a serem infectadas (Almeida *et al.*, 2005).

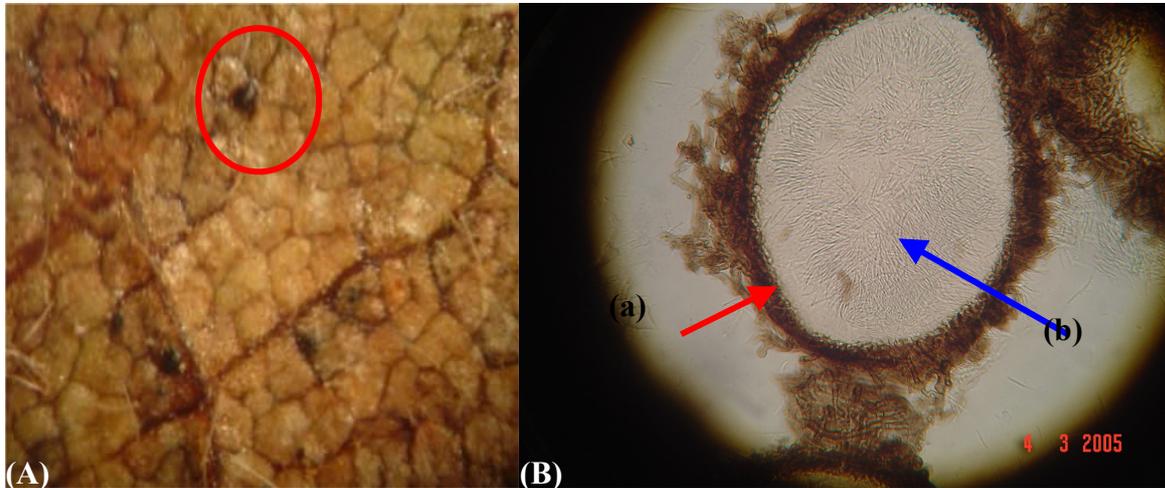


Figura 5. (A) Detalhe de picnídio com cirrus de *Septoria glycines*. (B) picnídio e conídios (a) picnídio e (b) conídios. Fonte: (A) www.fcagr.unr.edu.ar/.../fotoroya.htm, consulta feita em 15/10/2007; (B) Autor.

Septoria glycines tem sido observada somente em um número limitado de espécies de leguminosas, porém conforme citam Hartman & Lee (1995) pode infectar outros hospedeiros. Em 1987, seis espécies perenes selvagens do gênero *Glycine* spp. foram registradas como hospedeiros de *S. glycines* (Lim & Hymowitz, 1987). *Abutilon theophrasti* Medik. (algodão selvagem) também foi comprovado como hospedeiro (Hartman & Lee, 1995).

Lee & Hartman (1996) estudaram reações do gênero *Glycine* e outras leguminosas a *S. glycines*. Trinta gêneros representando 30 espécies de leguminosas, duas espécies de plantas daninhas [*Abutilon theophrasti* Medik e *Cynanchum laeve* (Michx.)Pers.] e 5 cultivares de soja foram inoculados com *S. glycines* no campo ou em casa de vegetação. Destes, 29 espécies de leguminosa e *A. theophrasti* apresentaram sintomas nas folhas, somente em *C. laeve* não foi observado nenhum sintoma (Lee & Hartman, 1996).

Para avaliar a importância de espécies vegetais de inverno, utilizadas em adubação verde, como possíveis hospedeiras de patógenos de soja, Almeida e colaboradores (1981)

avaliaram *Lupinus albus*, *L. luteus*, *Vicia sativa*, *V. villosa*, *Phacelia thanacetifolia*, *Brassica juncea*, *B. campestris*, *B. napus*, *Raphanus sativus*, inoculadas com *S. glycines*. Esses autores observaram que cerca de vinte dias após a inoculação não houve desenvolvimento de sintomas, e concluíram que nenhuma delas era hospedeira deste patógeno.

Em relação à variabilidade do patógeno, apesar de poucos estudos, nenhuma variabilidade patogênica foi detectada entre 25 isolados de *S.glycines* proveniente de diferentes partes dos EUA (Kamicker & Lim, 1985). Mmbaga (1980) estudou a variabilidade morfológica em meio de cultura de *S. glycines* isolados de diferentes localidades, Wisconsin, Iowa, Indiana, Illinois, Minnesota, Michigan e Brasil. Depois de realizadas as avaliações não ficou evidente para a autora variabilidade morfológica entre os isolados na cultura da soja, embora esta tenha observado diferenças no crescimento e esporulação do patógeno em resposta a diferentes temperaturas.

A mancha parda está entre as doenças fúngicas da soja de maior ocorrência. Em condições de campo, pode causar danos de 8 a 15% a partir de infecção natural (Lim,1989). Porém, existem diversos registros demonstrando danos superiores. Na Carolina do Norte, a mancha parda causou 17% de perda de produtividade (Young & Ross, 1979). Lim (1980) registrou reduções na produtividade de 12-34% e Basu & Butler (1988) observaram uma perda de 13% em alguns anos, indicando que esta doença é importante economicamente.

Wrather *et al.*, (2001) conhecendo os danos que os patógenos que causam doenças na soja fazem e preocupados em fornecer informações substanciais para pesquisadores sobre qual patógeno deveria ser dado prioridade, realizaram um projeto com o objetivo de estimar as perdas de produtividade de soja devido a doenças nos dez principais países produtores de soja (Estados Unidos, Brasil, China, Argentina, Índia, Canadá, Paraguai, Indonésia, Itália e Bolívia) na safra de 1998. Juntos esses países produziram 97,6% da soja cultivada no mundo. A perda total de produtividade nesses países foi de 28.5×10^6 t. em 1998 e essas perdas foram

causadas primeiramente pelo nematóide dos cistos (*Heterodera glycines*), seguido pela mancha parda (*Septoria glycines*), podridão de carvão das raízes (*Macrophomina phaseolina*) e podridão branca da haste (*Sclerotinia sclerotiorum*).

Outros autores relataram resultados de perda de produtividades em seus trabalhos (Almeida, 1980; Pataky & Lim, 1981b; Almeida *et al.*, 2005).

Diversas estratégias são utilizadas para o controle da doença, destacando-se o uso de cultivares resistentes, como uma das mais eficientes, principalmente por não onerar o custo de produção, além de contribuir para evitar o controle químico, o qual além de caro causa os danos ambientais já conhecidos. Porém, para a maioria das doenças, ou não existem cultivares resistentes ou o número de cultivares resistentes é limitado.

A busca para encontrar cultivares de soja resistentes a *S. glycines* tem sido feito há décadas. Athow (1973) detectou diferenças na susceptibilidade entre genótipos. Lim (Dados não publicados) e Lim (1979) avaliaram, nos Estados Unidos, mais de 7000 linhagens de um banco de germoplasma, mas nenhuma fonte de resistência foi encontrada. Segundo Young & Ross (1979), não foi encontrado alto nível de resistência nas 626 linhagens testadas no estágio de mudas em casa de vegetação e estágio de vagem cheia no campo.

Na tentativa de encontrar alternativas para localizar alguma fonte de resistência para *S. glycines*, Lim (1979 e 1983) e Young & Ross (1978) observaram na avaliação de experimentos para resistência a *S. glycines* existir dois tipos distintos de lesões de mancha parda na soja infectada. Manchas angulares marron avermelhadas rodeadas por uma área amarela (clorótica) que são associadas com plantas proveniente de sementes amarelas, e manchas marron escuras angulares sem área amarelada ao redor (não clorótica) que são associadas a plantas proveniente de sementes verdes. Lesões rodeadas por área amarelada com o passar do tempo coalescem e produzem extensas áreas amarelas, as folhas que possuem estas lesões caem prematuramente e possivelmente acarretariam em uma diminuição

de produtividade. Já lesões do tipo não clorótica limitariam a perda da área fotossintética para a doença (Young & Ross,1978). Para comprovar esta teoria, Lim (1979 e 1983) estudou o efeito dos dois tipos de lesões no desenvolvimento da doença no campo e verificou que a percentagem de área foliar doente de lesões não cloróticas foi menor que em lesões cloróticas no estágio R1 da soja. Entretanto, no estágio R7, todas as plantas foram severamente doentes e não existiu diferença na severidade da mancha parda entre os dois tipos de lesão. Não existiram diferenças significativas na severidade, taxa de infecção aparente, produtividade ou número de nós desfolhados entre lesões tipo clorótica e não clorótica.

No Brasil, Almeida (1980) estudando a reação de genótipos de soja a *S. glycines* observou, em casa de vegetação, que certos genótipos de soja apresentavam diferenças quanto ao período de incubação e quanto a intensidade de sintomas foliares e níveis de amarelecimento do limbo foliar. Almeida (2001) constatou a ocorrência de diferentes níveis de suscetibilidade entre genótipos de soja para o patógeno *S. glycines*.

Mas foi com o trabalho de Juliatti *et al.* (2006), que revelou que seria possível encontrar resistência de cultivares a *S. glycines*. Avaliando-se a reação da soja a doenças foliares, os autores encontraram resistência de campo em algumas linhagens a mancha parda.

1.3 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, A.M.R. **Reação de cultivares e linhagens de soja a *Septoria glycines***. Resultados de Pesquisa. Embrapa. 1980.

ALMEIDA, A. M. R ; MONDARDO, A. ; DERPSH, R. ; LAFRANCHI, J. H. . Importância de espécies vegetais de inverno utilizadas em adubação verde, como possíveis hospedeiras de patógenos de soja. **Fitopatologia Brasileira**, v. 6, p. 109-113, 1981.

ALMEIDA, A.M.R.; FERREIRA, L.P.; YORINORI, J.T.; SILVA, J.F.V.; HENNING, A.A.; GODOY, C.V.; COSTAMILAN, L.M.; MEYER, M.C. Doenças da soja. In: **Manual de Fitopatologia. V.2. Doenças das plantas cultivadas**. 4ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 2005. p.569-588.

ALMEIDA, A.M.R. Observação de resistência parcial a *Septoria glycines* em soja. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.26, n.2, p.214-216, 2001.

ATHOW, K.L. Fungal diseases. In: Caldwell, B.E. (Ed.) **Soybeans: Improvement, production and uses**. Capítulo 13. American Soc. Agronomy, Madison, USA. 1973. pp. 459-489.

BALARDIN, R.S. **Doenças da soja**. Santa Maria. Ed. Autor, 2002. 100p.

BASU, P.K. & BUTLER, G. Assesment of brown spot (*Septoria glycines*) alone and in combination with bacterial blight (*Pseudomonas syringae* pv. *Glycinea*) on soybeans in a Short-season area. **Canadian Journal of Plant Pathology**, Guelph, v.10, p.78-82. 1988.

BENEDICT, W. G. Studies on the effect of *Pseudomonas glycinea* on *Septoria glycines* development on foliage of the harosoy soybean grown under controlled environmental conditions. **Canadian Journal of Botany**, v.42, n.9, p.1135–1142, 1964.

BERTAGNOLLI, P.F. **Influência de meios de cultura e períodos de crescimento na esporulação de *Septoria glycines* Hemmi, agente causal da mancha parda da folha da soja**. 1984. (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

BONATO, E.R. & BONATO, A.L.V. **A soja no Brasil: história e estatística**. Londrina : EMBRAPA- CNPSo, 1987. 61p. (Documentos, 21.)

CAB International, 2005. **Crop Protection Compendium**. Wallingford, UK: CAB International.

CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira: grãos: sexto levantamento, março 2008/** Companhia Nacional de Abastecimento. – Brasília: Conab, 2008.

DESTRO, D.; CARPENTIERI-PÍPOLO, V. ; KIIHL, R.A. de S.; ALMEIDA, L.A. de. Photoperiodism and Genetic Control of the Long Juvenile Period in Soybean: A Review. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, SBMP-Londrina, PR, v. 1, n. 1, p. 72-92 , 2001.

EMBRAPA SOJA **Tecnologias de produção de soja- região central do Brasil – 2006**. Londrina:Embrapa Soja: Embrapa Cerrados: Embrapa Agropecuária Oeste. (Sistemas de Produção n.9). 2005

EMBRAPA SOJA. **Tecnologias de produção de soja – região central do Brasil – 2007**. - Londrina: Embrapa Soja: Embrapa Cerrados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2006. 225p. – (Sistemas de Produção, n.11).

FAO - Organizacion de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentacion. **El cultivo de la soja en los trópicos: mejoramiento y produccion**. Londrina. Embrapa-CNPSo. 1995.

FERREIRA, L.P.; LEHMAN, P.S.; ALMEIDA, J, A.M.R. **Doenças da soja no Brasil**. Londrina:EMBRAPA, CNPSo, 1979. 42p. (EMBRAPA.CNPSo.Circular Técnica, 1).

HARTMAN, G. L. & LEE, G. B. Velvetleaf a host for *Septoria glycines*. **Plant Disease**, St. Paul, v.79, n.4, p426, 1995.

- HEMMI, T. A new brown-spot disease of the leaf of *Glycine hispida* Maxim. caused by *Septoria glycines* sp.n. **Trans. Sapporo Nat. Hist. Soc.** v.6, p.12-17, 1915.
- IGREJA, A. C. M.; PACKER, M. F.; ROCHA, M. B. **A evolução da soja no Estado de Goiás e seu impacto na composição agrícola.** São Paulo: IEA, 1988.
- ITO, M.F. & TANAKA, M.A.S. **Soja: principais doenças causadas por fungos, bactérias e nematóides.** Campinas: Fundação Cargill, 1993. 48p. (Série Técnica, 186).
- JULIATTI, F.C.; HAMAWAKI, O.T.; CUNHA, E.P. da C.; POLIZEL, A.C.; SANTOS, M.A dos.; SHIGIHARA, D. Severidade de doenças fúngicas foliares em genótipos de soja em três locais de plantio. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v.22, n.1, p.83-89, 2006.
- KAMICKER TA & LIM, SM. Field evaluation of pathogenic variability in isolates of *Septoria glycines*. **Plant Disease**, St Paul, v.69, n.9, p.744–746, 1985.
- KIIHL, R.A. de S. Como recolocar a “locomotiva” nos trilhos? **Visão Agrícola**, USP-ESALQ, ano3, p. 4-7. 2006.
- LEE, G.B. & HARTMAN, G.L. Reactions of *Glycines* species and other legumes to *Septoria glycines*. **Plant Disease**, St. Paul, v.80, n.1, p.90-94. 1996.
- LIM, S.M. Evaluation of soybean for resistance to *Septoria* Brown spot. **Plant Disease reporter**, Beltsville, v.63, p.242- 245, 1979.
- LIM, S.M. Brown spot severity and yield reduction in soybean. **Phytopathology**, St.Paul, v.70, n.10, p.974-977, 1980.
- LIM, S.M. Responses to *Septoria glycines* of soybeans nearly isogenic except for seed color. **Phytopathology**, St. Paul, v.73, n.5, p.719-722, 1983.
- LIM, S.M., & HYMOWITZ, T. Reactions of perennial wild species of genus *Glycine* to *Septoria glycines*. **Plant Disease**, St. Paul, v.71, n.10, p.891-893, 1987.
- LIM, S.M. Brown spot. In:**Compendium of soybean diseases.** SINCLAIR, J.B. & BACKMAN, P.A. APS PRESS. Third edition. 1989.
- LUZZARDI, G.C.; KUHN, G.B.; WELZEL, D.P.; GASTAL, M.F.; RAUP, C. **Mancha castanha da soja. Uma doença no Brasil.** IPEAS. Indicação de pesquisa. n.8, p.1-3, 1972.
- McGEE, D.C. **Soybean diseases: a reference source for seed technologists.** St. Paul, APS Press, 1992.
- MMBAGA, M.M.N. **Epidemiological studies on Brown spot (*Septoria glycines* Hemmi) of soybeans.** 1980. 231p. The University of Wisconsin – Madison. Disponível em:< <http://proquest.umi.com/pqdweb>>. Acesso em: 20 maio 2005.
- NEUMAIER N & JAMES AT. Exploiting the long juvenile trait to improve adaptation of soybeans to the tropics. **Food Legume Newsl**, v.18, p.12-14, 1993.

PATAKY, J.K. & LIM, S.M.. Effects of row width and plant growth habit on Septoria brown spot development and soybean yield. **Phytopathology**, St. Paul, v.71, n.10, p.1051-1056, 1981a.

PATAKY, J.K. & LIM, S.M. Effects of Septoria brown spot on the yield components of soybeans. **Plant Disease**, St. Paul, v.65, n.7, p.588-590, 1981b.

PATAKY, J.K. & LIM, S.M.. Efficacy of benomyl for controlling Septoria brown spot of soybeans. **Phytopathology**, St. Paul, v.71, n.4, p.438-442, 1981c.

RITCHIE, S.; HANWAY, J. J.; THOMPSON, H. E. **How a soybean plant develops**. Ames: Iowa State University of Science and Technology, Cooperative Extension Service, Special Report, n.53, Revised Sept. 20 p. 1982.

ROESSING, A.C. & GUEDES, L.C.A. Aspectos econômicos do complexo soja: sua participação na economia brasileira: evolução na região do Brasil Central. In: Arantes NE and Souza PIM (eds) **Cultura da Soja nos Cerrados**. Potafós, Piracicaba, pp 1-104. 1993.

SEDIYAMA, T.; PEREIRA, M.G.; SEDIYAMA, C.S.; GOMES, J.L.L. **Cultura da soja: I parte**. Viçosa: UFV, 1985. 96p.

SEIXAS, C.D.S.; GODOY, C.V.; FERREIRA, L.P.; YORINORI, J.T.; HENNING, A.A.; ALMEIDA, A.M.R. Manejo das doenças da soja nas regiões sul e sudeste. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.31, p.60-61. 2006. (Suplemento).

SONG, H.S.; LIM, S.M.; WIDHOLM, J.M. Selection and regeneration of soybeans resistant to the pathotoxic culture filtrates of *Septoria glycines*. **Phytopathology**, St.Paul, v.84, n.9, p.948-951, 1994.

USDA - United States Department of Agriculture. **SOJA: PRODUÇÃO MUNDIAL , 2007**. Disponível em:<www.usda.gov/>. Acesso em: 15 março 2008.

WOLF, J. & LEHMAN, S.G. Brown-spot disease of soybean. **Journal of Agricultural Research**, Washington, v.33, n.4, p.365-74, 1926.

WRATHER, J.A.; ANDERSON, T.R.; ARSYAD, D.M.; TAN, Y.; PLOPER, L.D.; PORTA-PUGLIA, A.; RAM, H.H.; YORINORI, J.T. Soybean disease loss estimates for the top ten soybean-producing countries in 1998. **Canadian Journal Plant Pathology**, Guelph, v.23, p.115-121, 2001.

YOUNG, L.D. & ROSS, J.P. Resistance evaluation and inheritance of a nonchlorotic response to brown spot of soybean. **Crop Science**, Madison, v.18, p.1075-1077, 1978.

YOUNG, L.D. & ROSS, J.P. Brown spot development and yield response of soybean inoculated with *Septoria glycines* at various growth stages. **Phytopathology**, St. Paul, v.68, n.1, p.8-11, 1979.

CAPITULO 2. REAÇÃO DE GENÓTIPOS

2.1. REAÇÃO DE GENÓTIPOS, CONTROLE E PROGRESSO DA MANCHA PARDA DA SOJA EM FUNÇÃO DA ÉPOCA DE PLANTIO

2.1.1. RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar a reação de genótipos, o efeito de fungicidas e o progresso da mancha parda (*Septoria glycines*) da soja em função da época de plantio. Os experimentos, com três épocas de semeadura (outubro, novembro e dezembro), foram realizados em Cristalina, GO. O delineamento foi em blocos ao acaso com 16 genótipos (GT-366, GT-450, GT-359, GT-459, GT-418, GT-404, GT-305, GT-308, GT-112, GT-275, GT-315, Msoy-9001, Msoy-8411, conquista, Emgopa-313 e A-7002) e oito repetições. Os seguintes tratamentos foram testados: (A) Tetraconazol (T) (0,35 l/ha) + Tiofanato metílico (TM) (0,4l/ha); (B) Stimulate® (ácido índolbutírico 0,005%, cinetina 0,009% e ácido giberélico, como GA₃ 0,005%) (0,10 l/ha) + T (0,35 l/ha) + TM (0,4 l/ha); (C) T (0,5 l/ha); (D) Testemunha sem fungicida. Realizou-se aleatoriamente a coleta de seis trifoliolos por parcela para avaliação de severidade e incidência. A menor quantidade de doença e maior produtividade foram apresentados pelos genótipos Msoy8411 e GT01-308. Maiores valores de produtividade foram alcançados em plantio realizados em novembro. Para o controle da mancha parda, os tratamentos Tetraconazol (0,5 l/ha); e o tratamento [Stimulate® (0,10 l/ha) + Tetraconazol (0,35 l/ha) + Tiofanato metílico (0,4 l/ha)] diferiram estatisticamente da testemunha e do tratamento Tetraconazol (0,35 l/ha) + Tiofanato metílico (0,4l/ha) em todas as variáveis analisadas.

2.1.2.ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the reaction of genotypes, the effect of fungicides, and the progress of the brown spot (*Septoria glycines*) of soybean according to the

time of planting. The experiments, with three planting times (October, November and December), were performed in Cristalina, GO. The design in randomized complete blocks with 16 genotypes (GT-366, GT-450, GT-359, GT-459, GT-418, GT-404, GT-305, GT-308, GT-112, GT-275, GT-315, Msoy-9001, Msoy-8411, Conquista, Emgopa-313 e A-7002) and eight repetitions. The following treatments were tested: (A) Tetraconazol (T) (0.35 l /ha) Thiophanate methyl + (TM) (0.4 l /ha), (B) Stimulate ® (acid índolbutírico 0005% , kinetin 0009% and giberelic acid as GA3 0005%) (0.10 l /ha) + T (0.35 l / ha) + TM (0.4 l / ha), (C) T (0.5 l / ha), and (D) control without fungicide. A random sample of 18 leaflets per treatment was collected to assess the severity and incidence of the disease. The least amount of disease and higher yield were presented by genotypes Msoy8411 and GT01-308. Higher values in productivity have been achieved in November planting. Treatments Tetraconazol (0.5 l / ha), and treatment [Stimulate ® (0.10 l / ha) + Tetraconazol (0.35 l / ha) + Thiophanate methyl (0.4 l / ha)] differed statistically from the control and treatment Tetraconazol (0.35 l / ha) + Thiophanate methyl (0.4 l / ha) in all variables evaluated.

2.1.3 INTRODUÇÃO

Na análise das grandes culturas produtoras de grãos, a soja [*Glycine max* (L.) Merrill], em termos percentuais, foi a cultura que mais cresceu nos últimos anos. De 1970 até a safra 2006/2007, o crescimento da produção global passou de 43,7 para 236,53 milhões de toneladas (EMBRAPA SOJA, 2005).

A cultura da soja tem se destacado, especialmente por abrir novas fronteiras agrícolas em regiões antes limitadas ao plantio de outras espécies e da pecuária (Dutra & Hamawaki, 2000). No caso da soja além de fatores climáticos, pragas e doenças, a época de semeadura é o fator que mais influencia no rendimento de grãos (Nakagawa *et al.*, 1983; Peixoto *et al.*,

2000; Santos *et al.*, 2003; EMBRAPA SOJA, 2005; Silveira Neto *et al.*, 2005; Garcia *et al.*, 2007).

A época de semeadura além de afetar a produtividade, também afeta a qualidade fisiológica das sementes (França Neto *et al.*, 2007; Garcia *et al.*, 2007). Medina *et al.* (1997), encontraram que para produção de sementes, para aregião de Votuporanga/SP, a opção pela semeadura e cultivo de soja na entressafra (março-abril) e irrigação suplementar proporcionou melhor qualidade das sementes quando comparado a semeaduras em novembro. Nakagawa *et al.* (1983 e 1986) verificaram melhor qualidade quando a semeadura foi realizada a partir do início de dezembro, comparada com semeaduras feitas em novembro em Botucatu/SP.

As cultivares de soja respondem diferentemente à época de semeadura (Peixoto *et al.*, 2000; Santos *et al.*, 2003; Garcia *et al.*, 2007). A região e as cultivares são os determinantes para o estabelecimento da época de semeadura mais propícia para a cultura da soja. Segundo Destro *et al.* (2001); Santos *et al.* (2003); Silveira Neto *et al.* (2005), pesquisas para a definição de épocas de semeadura para a recomendação de novos genótipos deveriam ser feitas visando contribuir para minimizar as perdas de produção devido a semeaduras em épocas não recomendadas.

De maneira geral, na região Centro-Oeste, o período preferencial para a semeadura de soja vai de 20 de outubro a 10 de dezembro. Contudo, é no mês de novembro que se obtêm a maior produtividade e altura de planta adequada. Na maioria dos casos, semeaduras de final de dezembro e de janeiro podem ocasionar reduções de rendimento de até 50%, em relação a novembro (EMBRAPA SOJA, 2004; Garcia *et al.*, 2007).

Segundo Juliatti *et al.* (2006), um fator limitante para o aumento da produtividade e crescimento da sojicultura são as adversidades climáticas associadas aos plantios fora de época que podem propiciar um aumento do ataque de patógenos.

Patógenos podem reduzir o rendimento de grãos em mais de 20%, equivalente a uma perda anual de quatro milhões de toneladas de soja na produção nacional (Juliatti *et al.*, 2006) e entre estes estão as doenças foliares de final de ciclo (DFC) causadas principalmente por *Septoria glycines* (mancha parda) e *Cercospora kikuchii* (crestamento foliar de cercospora) (EMBRAPA SOJA, 2006). Visando seu controle, uma prática agrícola rotineira é a aplicação de produtos (fungicidas) via semente ou foliar (Cobucci *et al.*, 2005). As vendas de agroquímicos no País para a cultura da soja correspondem a cerca de 50% do total (Kiihl, 2006).

Na busca por maior economia da cultura, estratégias de manejo como o uso de cultivares resistentes e a aplicação de fungicidas, ou seja, controle químico, estão sendo utilizados (Borkert *et al.*, 1994; Embrapa, 1997; Klingelfuss & Yorinori, 2000 e 2001; Uzeika *et al.*, 2004, Gallotti *et al.*, 2005).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a reação de genótipos, o controle químico e o progresso da mancha parda (*Septoria glycines*) da soja em função da época de plantio.

2.1.4.MATERIAL E MÉTODOS:

Os experimentos, em três épocas de semeadura foram realizados na Fazenda Genética Tropical (GT) no município de Cristalina, GO. Os experimentos foram realizados seguindo um delineamento em blocos ao acaso no esquema fatorial, (16 x 3 x 4) com oito repetições, correspondendo aos seguintes fatores de variação: 16 genótipos (GT-366, GT-450, GT-359, GT-459, GT-418, GT-404, GT-305, GT-308, GT-112, GT-275, GT-315, Msoy-9001, Msoy-8411, conquista, EMG-313 e A-7002); três épocas de semeadura (as semeaduras e colheitas foram realizadas nas seguintes datas: 1º semeadura 21/10/2004 – colheita: 7 a 18/03/2005; 2º semeadura 16/11/2004 – colheita: 29/03 a 11/4/2005 e 3º semeadura 14/12/2004 – colheita: 15 a 20/4/2005) e quatro tratamentos [os tratamentos utilizados foram: Bloco I e II –

Tetraconazol (0,35 l/ha) + Tiofanato metílico (0,4l/ha); Bloco III e IV - Stimulate® (ácido índolbutírico 0,005%, cinetina 0,009% e ácido giberélico, como GA₃ 0,005%) (0,10 l/ha) + Tetraconazol (0,35 l/ha) + Tiofanato metílico (0,4 l/ha); Bloco V e VI – Tetraconazol (0,5 l/ha); Bloco VII e VIII – Testemunha sem fungicida].

As parcelas das repetições continham quatro linhas de 7,2 m. Cada bloco possuiu os mesmos 16 genótipos. A densidade final foi de 300 mil plantas/ha (15 sementes/m e espaçamento de 50 cm entre linhas). Os tratos culturais foram efetuados conforme a necessidade e o padrão para a região. Para a adubação utilizou-se 300 kg/ha da fórmula 05-37-00, mais micronutrientes e 120 kg/ha de KCl como adubação de cobertura.

Para testar o controle da mancha parda, foram feitas aplicações de fungicidas conforme a necessidade de cada época de semeadura. No 1º plantio realizou-se uma aplicação em 14/1/2005, no 2º plantio em 24/1/2005 e 25/2/2005 e para o 3º plantio em 17/2/2005 e 12/3/2005, para tal utilizou-se um pulverizador de barra de 12 metros e vazão 400 l/ha.

O surgimento da doença ocorreu naturalmente. Foram realizadas três avaliações, aos 60, 80 e 100 dias após o plantio e para isto coletaram-se aleatoriamente seis trifolios por parcela que foram avaliados em laboratório para severidade (% da área foliar infectada, avaliação feita baseada na escala de Martins *et al.*, 2004) e incidência (18 folíolos/parcela) (Adaptado de Backman *et al.*, 1979).

A Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença (AACPD), da porcentagem de área foliar doente, foi calculada de acordo com equação citada por Shaner & Finney (1977). Para tal utilizou-se o programa AUDPC (GWBASIC) do Departamento de Fitopatologia (UFV), programado por Luiz A. Maffia.

Os dados climáticos do local onde foram realizados os experimentos estão apresentados na Figura 1.

Os dados coletados para as diferentes variáveis foram submetidos à Análise de Variância (Anova) e as médias comparadas pelo teste de Scott-knott, a 5% de probabilidade, utilizando-se o programa computacional SisVar (Ferreira, 2000).

2.1.5.RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para as variáveis severidade da doença e AACPD verificou-se interação significativa dos genótipos com a época de plantio. (Tabelas 1 e 2). Para o caráter incidência e produtividade foi observada interação significativa tripla, formada pelas variáveis genótipos × épocas de semeadura × presença ou ausência de fungicida (Tabela 3 e 4).

Pode-se observar haver respostas diferenciadas dos genótipos estudados em função de cada época de semeadura.

Considerando a severidade, incidência, AACPD e produtividade média, os resultados mais favoráveis, i.e., menor quantidade de doença e maior produtividade foram apresentados pelos genótipos Msoy8411 e GT01-308. A cultivar Msoy8411 apresentou maiores valores de produtividade. Contrariamente, o resultado menos favorável foi apresentado pelo genótipo Msoy9001. Este genótipo apresentou maior valor de severidade, incidência e AACPD e menores valores de produtividade (Tabelas 5, 6, 7 e 8). Altos valores de produtividade também foram observados por Oliveira *et al.* (2005) e Nunes Junior *et al.* (2005) para a cultivar Msoy8411 quando avaliaram diferentes genótipos de soja em relação a produtividade.

Oliveira *et al.* (2005) ao avaliar a tolerância de cultivares de soja à ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi*), não observou diferenças significativas de produtividade entre subparcela tratada e não tratada com fungicida para as cultivares MG/BR 46 (Conquista) e Msoy 8411. Segundo esses autores essa característica não pode ser atribuída à tolerância, em função da baixa severidade observada no ensaio. Um fator que pode ter sido determinante neste caso para a manutenção de altas produtividades é que as cultivares Conquista e M-soy

8411 apresentam ciclo médio e, no momento em que a ferrugem atingiu valores mais elevados de severidade, já estavam na fase final de desenvolvimento, o que caracteriza-se como evasão ou escape. O escape, como método de controle, baseia-se em táticas de fugas dirigidas contra o patógeno ou contra o ambiente favorável ao desenvolvimento da doença, podendo ser obtida com semeadura em época diferente (Kimati & Bergamin Filho, 1995). Ainda segundo o trabalho de Oliveira *et al.* (2005), a utilização de cultivares precoces, semeadas no início da época recomendada para cada região, tem sido uma das práticas de manejo recomendadas para evitar redução na produtividade devido à ferrugem. No seu trabalho, observaram que as cultivares de ciclo precoce apresentaram reduções de produtividade inferiores às cultivares de ciclo tardio.

Resultados semelhantes foram relatados por Michel *et al.* (2000) para as doenças de final de ciclo. Os autores observaram que nas cultivares de ciclo precoce, o fungo tem menos tempo para causar redução de produtividade, em função das mesmas ficarem menos tempo no campo e inversamente, cultivares de ciclo tardio apresentam maior intensidade de doenças de final de ciclo, por ficarem mais tempo expostas aos patógenos no campo.

No presente trabalho foi observado resultado semelhante ao obtido por Michel *et al.* (2000), a cultivar Msoy8411 (ciclo médio) apresentou melhores resultados na avaliação geral, ou seja, menores valores severidade, incidência, AACPD e maiores produtividades. Resultado inverso foi observado com o cultivar Msoy9001 (Ciclo tardio).

No estudo do progresso da mancha parda em função da época de semeadura, conforme se atrasou a semeadura, os valores de severidade, incidência e AACPD aumentaram (Tabela 5, 6 e 7). Uma suposição admissível para isso, seria que a severidade e incidência da mancha parda estariam relacionadas com precipitação e umidade. Na 1^o época, podem-se observar baixos valores de umidade e precipitação, já na 3^o época foram verificados picos de umidade e precipitação o que pode ter favorecido uma maior dispersão do patógeno e

consequentemente maior incidência (Figura 1b). Sabe-se que *Septoria glycines* é altamente influenciado por condições climáticas, principalmente umidade. Gallotti *et al.* (2005) verificou um aumento na severidade das doenças de final de ciclo quando as condições climáticas (umidade) foram favoráveis ao desenvolvimento destas doenças. Na 3^o época, foram observados maiores valores de severidade, incidência e AACPD e consequentemente menores valores de produtividade.

Em relação à produtividade, os dados encontrados estão de acordo com os encontrados na literatura (Tabela 8). Maiores valores de produtividade foram alcançados em plantio realizados em novembro (Nakagawa *et al.*, 1983; Prado *et al.*, 2001; Silveira Neto *et al.*, 2005; Garcia *et al.*, 2007).

Para o controle da mancha parda, os tratamentos Tetraconazol (0,5 l/ha); e o tratamento [Stimulate® (0,10 l/ha) + Tetraconazol (0,35 l/ha) + Tiofanato metílico (0,4 l/ha)] diferiram estatisticamente da testemunha e do tratamento Tetraconazol (0,35 l/ha) + Tiofanato metílico (0,4l/ha) para as variáveis severidade e AACPD (Figuras 2a e 2b). Estes tratamentos também apresentaram valores superiores quando comparados a testemunha.

O tratamento com tetraconazol possibilitou um ganho de 476,6kg/ha em relação a testemunha e o tratamento [Stimulate® (0,10 l/ha) + Tetraconazol (0,35 l/ha) + Tiofanato metílico (0,4 l/ha)] possibilitou um ganho de 631,5 kg/ha. Isto resultou em um acréscimo de 25% e 33% na produtividade com Tetraconazol (0,5 l/ha) e com o tratamento [Stimulate® (0,10 l/ha) + Tetraconazol (0,35 l/ha) + Tiofanato metílico (0,4 l/ha)], respectivamente. Outros trabalhos também confirmam um acréscimo de produtividade quando utilizaram fungicidas em relação à testemunha no controle da doença (Utiamada *et al.*, 1997; Oliveira *et al.*, 2000; Martins & Dapont, 2002; Niero *et al.*, 2007).

O uso de misturas de fungicidas quando um dos fungicidas utilizados é um triazol já demonstrou ser eficiente no controle de mancha parda (Sawada & Azevedo, 1997; Utiamada

et al., 1999; Becker *et al.*, 2002; Fornarolli *et al.*, 2002; Prade *et al.*, 2002; Silva *et al.*, 2005; Coutinho *et al.*, 2005). Uma vantagem do uso de misturas é a redução da possibilidade do surgimento de raças resistentes aos fungicidas.

2.1.6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BACKMAN, P.A.; RODRIGUEZ-KABANA, R.; HAMMOND, J.M.; THURLOW, D.L. Cultivar, environment, and fungicide effects on foliar disease losses in soybeans. **Phytopathology**, St Paul, v.69, p.562-564, 1979.

BECKER, A.; FERNANDES, G.P.; DIAS, G.B.; CARRÉ, V.; ZANELLA, Â.L.; STANGARLIN, J.R.; ANDREOTTI, M. Incidência de doenças de final de ciclo e oídio na cultura da soja. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.27, p.83, 2002. (suplemento).

BORKERT, C.M.; YORINORI, J.T.; CORREA-FERREIRA, B.S.; ALMEIDA, A.M.R.; FERREIRA, L.P.; SFREDO, G.J. **Seja o doutor da sua soja**. Informações Agronômicas, Piracicaba, n.66, jun. 1994. Arquivo do Agrônomo, Piracicaba, n.5, p.1-16, jun. 1994.

COBUCCI, T.; WRUCK, F.J.; SILVA, J.G.da. Resposta do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) às aplicações de bioestimulante e complexos nutritivos. Congresso Nacional de Pesquisa de Feijão (8. : 2005 : Goiânia, GO). **Anais / CONAFE**, VIII Congresso Nacional de Pesquisa de Feijão, Goiânia, GO, 18 a 20 de outubro de 2005. - Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2005.

COUTINHO, C.A.; CAVALCANTE, P.R.; CUNHA, M.G. Eficiência de misturas de fungicidas no controle de oídio da soja (*Microsphaera diffusa*). **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.30, p.114, 2005. (Suplemento).

DESTRO, D.; CARPENTIERI-PÍPOLO, V.; KIIHL, R.A. de S.; ALMEIDA, L.A. de. Photoperiodism and Genetic Control of the Long Juvenile Period in Soybean: A Review. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, SBMP-Londrina, PR, v. 1, n. 1, p. 72-92, 2001.

DUTRA, H. J. & HAMAWAKI, O.T. Desempenho agronômico de soja em diferentes épocas de plantio na região de Capinópolis – MG. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 16, n. 2, p. 71-85, 2000.

EMBRAPA SOJA. **Tecnologias de produção de soja - Paraná 2006**. Londrina, 2005. 208p. (Sistemas de Produção, n.8).

EMBRAPA SOJA. **Tecnologias de produção de soja – região central do Brasil – 2005**. - Londrina: Embrapa Soja: Embrapa Cerrados: Embrapa Agropecuária Oeste: Fundação Meridional, 2004. 239p. (Sistemas de Produção, n.6).

EMBRAPA SOJA. **Tecnologias de produção de soja – região central do Brasil – 2007.** - Londrina: Embrapa Soja: Embrapa Cerrados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2006. 225p. – (Sistemas de Produção, n.11).

EMBRAPA. **Recomendações técnicas para a cultura da soja no Paraná 1997/98.** Londrina. EMBRAPA-CNPSo. (EMBRAPA-CNPSo. Documento, 105). 1997.

FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos. **Anais...** São Carlos: UFSCar, 2000. p. 255-258.

FORNAROLLI, D.A.; PRADE, A.G.; CASSETARI NETO, D.; MACHADO, A.Q.; CAYE, S.; ARNHOLD, D. Controle de doenças em soja no Mato Grosso. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.27, p.111, 2002. (Suplemento).

FRANÇA NETO, J.B.; KRZYZANOWSKI, C.F.; PÁDUA, G. de P.; COSTA, N.P.; HENNING, A.A. **Tecnologia da produção de semente de soja de alta qualidade.** Londrina:Embrapa Soja, 2007, 12p. (Embrapa soja. Comunicado Técnico 40).

GALLOTTI, G.J.M.; BALBINOT JUNIOR, A.A.; BACKES, R.L. Efeito da época de semeadura e da aplicação de fungicidas no progresso da ferrugem asiática, oídio e doenças de final de ciclo na cultura da soja. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v.4, n.2, p.87-93, 2005.

GARCIA, A.; PÍPOLO, A.E.; LOPES, I de O.N.; PORTUGAL, F.A.F. **Instalação da lavoura de soja: época, cultivares, espaçamento e população de plantas.** Londrina: Embrapa Soja, 2007, 11p. (Embrapa Soja. Circular Técnica 51).

JULIATTI, F.C.; HAMAWAKI, O.T.; CUNHA, E.P. da C.; POLIZEL, A.C.; SANTOS, M.A dos.; SHIGIHARA, D. Severidade de doenças fúngicas foliares em genótipos de soja em três locais de plantio. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v.22, n.1, p.83-89, 2006.

KIIHL, R.A. de S. Como recolocar a “locomotiva” nos trilhos? **Visão Agrícola**. USP-ESALQ, ano3, p. 4-7. 2006.

KIMATI, H. & BERGAMIN FILHO, A. Princípios gerais de controle. In: BERGAMIN FILHO, A.; KIMATI, H.; AMORIM, L. (Eds.) **Manual de Fitopatologia. Volume 1: Princípios e conceitos.** 3. ed. São Paulo. Editora Agronômica Ceres. 1995. p.692-709.

KLINGELFUSS, L. H. & YORINORI, J. T. Infecção latente de *Colletotrichum truncatum* e *Cercospora kikuchii* e efeito de fungicidas sobre doenças de final de ciclo da soja. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v. 26, n. 3, p. 356-361, 2000.

KLINGELFUSS, L.H. & YORINORI, J.T. Infecção latente de *Colletotrichum truncatum* e *Cercospora kikuchii* em soja. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.26, n.2, p.158-164, 2001.

MARTINS, F.G.L. & DAPONT, V.A. Análise técnica e econômica para a aplicação de fungicida na cultura da soja. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.27, p.131, 2002. (Suplemento).

- MARTINS, M.C.; GUERZONI, R.A.; CÂMARA, G.M.S.; MATTIAZZI, P.; LOURENÇO, S.A. & AMORIM, L. Escala diagramática para a quantificação do complexo de doenças foliares de final de ciclo em soja. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.29, n.2, p.179-184, 2004.
- MEDINA, P.F.; RAZERA, L.F.; MARCOS FILHO, J.; BORTOLETTO, N. Produção de sementes de cultivares precoces de soja em duas épocas e dois locais paulistas: II. Qualidade fisiológica. **Bragantia**, Campinas, v.56, n.2, p.305-315, 1997.
- MICHEL, C.A.; TOLEDO, H.; PEREIRA, M.J.Z.; PEREIRA, N.M.Z. Reação de genótipos de soja a doenças foliares de final de ciclo. **Anais**, XXVIII Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul, Santa Maria, RS. 2000. p.116.
- NAKAGAWA, J.; MACHADO, J.R.; ROSOLEM, C.A. Efeito da densidade de plantas e da época de semeadura na produção e qualidade de sementes de soja. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.8, n.3, p.99-112, 1986.
- NAKAGAWA, J.; ROSOLEM, C.A.; MACHADO, J.R. Épocas de semeadura da soja. 1. Efeitos na produção de grãos e nos componentes da produção. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.18, n.11, p.1187-1198, 1983.
- NIERO, A.R.; TRATCH, R.; PINTO JUNIOR, A.R. Eficácia dos fungicidas no controle de doenças de final de ciclo (DFC) da soja. **Revista Acadêmica**, Curitiba, v.5, n.1, p.19-25, 2007.
- NUNES JUNIOR, J.; MONTEIRO, P.M.F.O.; PIMENTA, C.B.; NUNES SOBRINHO, J.B.; VIEIRA, N.E.; SOUZA, P.L.M.; SILVA, L.O.; GUIMARÃES, L.B.; ABUD, S.; MOREIRA, C.T.; ASSUNÇÃO, M.S.; PEREIRA, R.G. Comportamento de cultivares de soja avaliadas nas safras 2002/03, 2003/04 e 2004/05, em função da época de semeadura no município de Montividiu, Estado de Goiás. **Resumos da XXVII Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil**. Embrapa Soja. Documentos 257. 2005
- OLIVEIRA, A.C.B.; GODOY, C.V.; MARTINS, M.C. Avaliação da tolerância de cultivares de soja à ferrugem asiática no Oeste da Bahia. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.30, n.6, p.658-662. 2005.
- OLIVEIRA, W.F. de; CAETANO, F.V.; DIAS, E.M.; BATISTA, R.G.; NONATO, A.R. Eficiência de produtos fitossanitários pulverizados na cultura da soja (*Glycine max* L.) no controle da mancha parda (*Septoria glycines*) e crestamento foliar-mancha púrpura dos grãos (*Cercospora kikuchii*). **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v.30, n.2, p.63-66, 2000.
- PEIXOTO, C. P.; CÂMARA, G. M.; MARTINS, M. C.; MARCHIORI, L. F. S.; GUERZONI, R. A.; MATTIAZZI, P. Épocas de semeadura e densidade de plantas de soja: I. Componentes de produção e rendimento de grãos. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 57, n. 1, p. 47-61, 2000.
- PRADE, A.G.; TAVELA, V.J.; BALARDIN, R.S. Controle químico de doenças da soja. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.27, p.153, 2002. (Suplemento).

PRADO, E.E. do; HIROMOTO, D.M.; GODINHO, V.de P.C.; UTUMI, M.M.; RAMALHO, A.R. Adaptabilidade e estabilidade de cultivares de soja em cinco épocas de plantio no cerrado de Rondônia. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.36, n. 4, p. 625-635, 2001.

SANTOS, J.M.B. dos; PEIXOTO, C.P.; BRANDELERO, E.M.; MORAES, J.C. de C.; PEIXOTO, M. de F. da S.P.; SILVA, V. Desempenho vegetativo e produtivo de cultivares de soja em duas épocas de semeaduras no recôncavo baiano. **Magistra**, Cruz das Almas – BA, v.15, n.2. p.111-121, 2003.

SAWADA, E. & AZEVEDO, L.A.S. Avaliação de fungicidas no controle de oídio (*Erysiphe polygoni* DC.) da soja. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.22, p.306, 1997. (Suplemento).

SHANER, G. & FINNEY, R. E. The effect of nitrogen fertilization on the expression of slow-mildewing resistance in Knox wheat. **Phytopathology**, St. Paul, v.67, n.8, p.1051-1056, 1977.

SILVA, V.S.; DINIZ, E.S.; SANTEM, M.L.; SILVA, J.R.; CAMPOS, H.D.; SILVA, L.H.C. Efeito do flutriafol + tiofanato metílico no controle das doenças de final de ciclo da soja. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.30, p.108, 2005. (Suplemento).

SILVEIRA NETO, A.N. da; OLIVEIRA, E de; OLIVEIRA, A.B. de; GODOI, C.R.C. de; PRADO, C.L.de O.; PINHEIRO, J.B. Desempenho de linhagens de soja em diferentes locais e épocas de semeadura em Goiás. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v.35, n.2, p.103-108, 2005.

UTIAMADA, C.M.; SATO, L.N.; BALBOSCO, M.; YORINORI, J.T. Eficiência de fungicidas no controle de doenças foliares em soja. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.22, p.316, 1997. (Suplemento).

UTIAMADA, C.M.; SATO, L.N.; VIDA, J.B.; YORINORI, J.T. Eficiência de fungicidas no controle de oídio da soja. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.24, p.339-340, 1999. (Suplemento).

UZEIKA, R.; FERNANDES, C.D.; ARIAS, S.M.S.; ARIAS, E.R.A.; OLIVEIRA, A.K.M.; ZANDONALE, D. Controle de doenças de final de ciclo da soja em Maracaju, MS. **Arquivos do Instituto Biológico**, Gramado-RS, v. 71, p. 338-340, 2004.

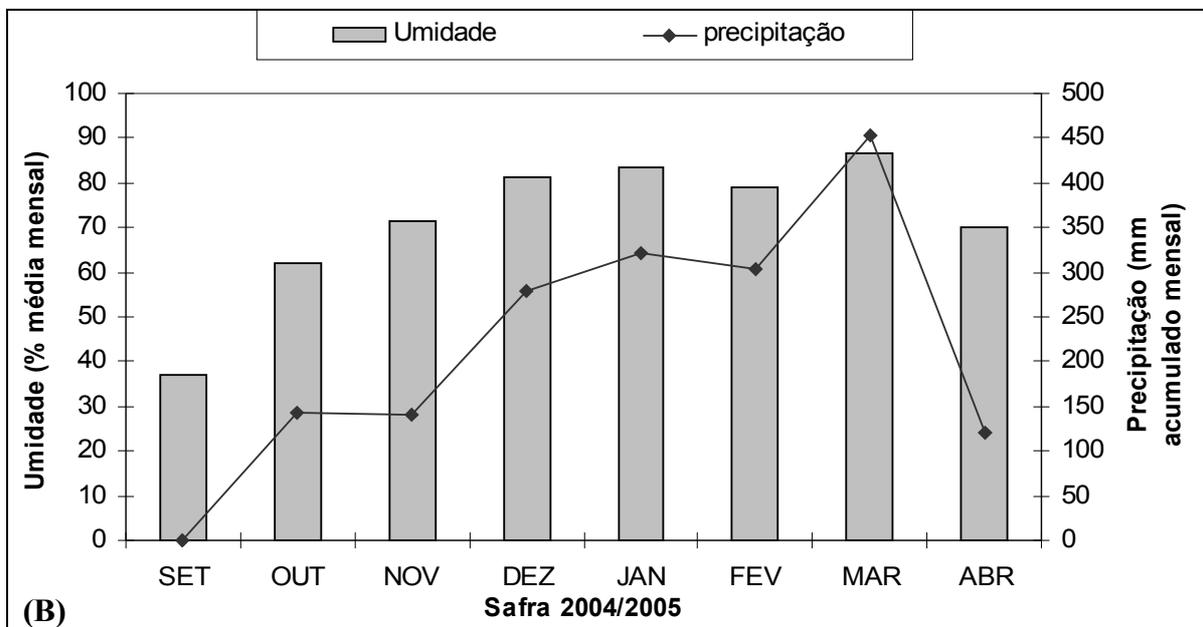
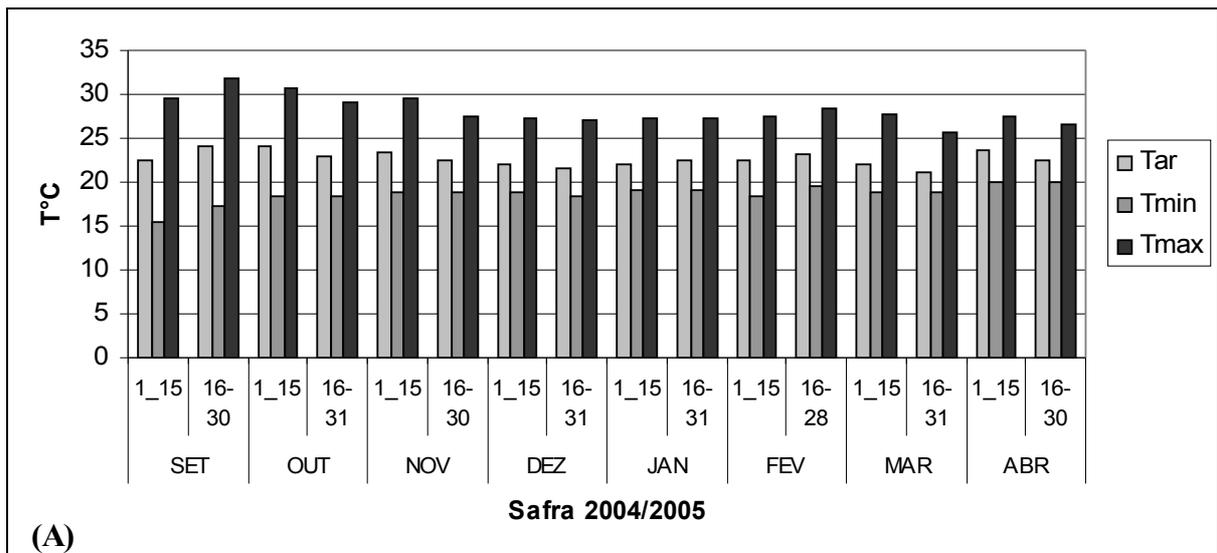


Figura 1. (A) Valores médios de temperatura (°C) do ar, mínima e máxima (média 15 dias). (B) Valores médios de umidade relativa do ar (média mensal) e precipitação acumulado mensal (Fazenda Genética Tropical, Cristalina, GO, safra 2004/2005).

Tabela 1. Análise de variância da severidade da mancha parda.

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
GENÓTIPO	15	325.712674	21.714178	4.936	0.0000
BLOCO	7	57.323486	8.189069	1.861	0.0782
EPOCA	2	491.341008	245.670504	55.845	0.0000
FUNGICIDA (FUNG)	3	49.128993	16.376331	3.723	0.0124
GENÓTIPO*EPOCA	30	281.276017	9.375867	2.131	0.0012
GENÓTIPO*FUNGICIDA	45	125.874599	2.797213	0.636	0.9628
EPOCA*FUNGICIDA	6	31.642217	5.273703	1.199	0.3088
GENÓTIPO*EPOCA*FUNG	90	382.723492	4.252483	0.967	0.5655
erro	185	813.848514	4.399181		
Total corrigido	383	2558.870999			
CV (%) =	60.82				
Média geral:	3.4483854	Número de observações:	384		

Tabela 2. Análise de variância da AACPD.

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
GENÓTIPO	15	352116.476563	23474.431771	5.413	0.0000
BLOCO	7	93817.247396	13402.463914	3.090	0.0042
EPOCA	2	536153.687500	268076.843750	61.816	0.0000
FUNGICIDA (FUNG)	3	74121.382813	24707.127604	5.697	0.0009
GENÓTIPO*EPOCA	30	305569.062500	10185.635417	2.349	0.0003
GENÓTIPO*FUNGICIDA	45	137588.492188	3057.522049	0.705	0.9166
EPOCA*FUNGICIDA	6	32781.187500	5463.531250	1.260	0.2780
GENÓTIPO*EPOCA*FUNG	90	410883.062500	4565.367361	1.053	0.3806
erro	185	802290.252604	4336.704068		
Total corrigido	383	2745320.851563			
CV (%) =	57.04				
Média geral:	115.4453125	Número de observações:	384		

Tabela 3. Análise de variância da incidência da mancha parda

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
GENÓTIPO	15	7759.837198	517.322480	4.713	0.0000
BLOCO	7	2633.683029	376.240433	3.428	0.0018
EPOCA	2	71030.859925	35515.429963	323.581	0.0000
FUNGICIDA (FUNG)	3	1325.851057	441.950352	4.027	0.0083
GENÓTIPO*EPOCA	30	5752.337350	191.744578	1.747	0.0139
GENÓTIPO*FUNGICIDA	45	6084.516397	135.211475	1.232	0.1708
EPOCA*FUNGICIDA	6	516.938069	86.156345	0.785	0.5827
GENÓTIPO*EPOCA*FUNG	90	13740.771790	152.675242	1.391	0.0311
erro	185	20305.161621	109.757630		
Total corrigido	383	129149.956435			
CV (%) =	26.02				
Média geral:	40.2680469	Número de observações:		384	

Tabela 4. Análise de variância da produtividade de soja

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
GENÓTIPO	15	31839392.559896	2122626.170660	92.335	0.0000
BLOCO	7	23453216.205729	3350459.457961	145.747	0.0000
EPOCA	2	426576919.937500	213288459.968750	9278.155	0.0000
FUNGICIDA	3	21194833.528646	7064944.509549	307.329	0.0000
GENÓTIPO*EPOCA	30	23570149.979167	785671.665972	34.177	0.0000
GENÓTIPO*FUNGICIDA	45	10265080.679687	228112.903993	9.923	0.0000
EPOCA*FUNGICIDA	6	3411742.416667	568623.736111	24.735	0.0000
GENÓTIPO*EPOCA*FUNG	90	16168174.000000	179646.377778	7.815	0.0000
erro	185	4252824.294271	22988.239428		
Total corrigido	383	560732333.601563			
CV (%) =	6.75				
Média geral:	2245.3203125	Número de observações:		384	

Tabela 5. Reação de genótipos de soja quanto à severidade da mancha parda causada por *Septoria glycines* em três épocas de semeadura.

Genótipos	ÉPOCA DE SEMEADURA/ Severidade (% área foliar afetada)			
	1 ÉPOCA*	2 ÉPOCA**	3 ÉPOCA***	Média****
Emgopa-313	0,91 bB	3,20 cA	2,88 aA	2,33 c
Msoy8411	0,61 bB	2,55 cA	4,04 aA	2,40 c
GT01-459	0,71 bB	3,41 cA	3,60 aA	2,57 c
GT01-404	0,77 bB	2,36 cB	4,76 aA	2,63 c
GT01-366	2,27 bA	2,85 cA	3,63 aA	2,91 c
GT01-418	1,97 bA	2,71 cA	4,12 aA	2,93 c
GT01-308	1,58 bB	2,70 cB	4,95 aA	3,08 c
GT01-359	0,79 bB	4,71 bA	4,58 aA	3,36 c
GT01-305	2,62 bA	3,82 cA	3,79 aA	3,41 c
GT01-450	1,75 bB	4,15 cA	4,69 aA	3,53 c
GT01-112	1,96 bB	5,02 bA	3,75 aA	3,58 c
GT01-275	0,74 bB	5,23 bA	4,85 aA	3,61 c
conquista	2,97 bA	3,63 cA	4,52 aA	3,70 c
A-7002	1,48 bB	6,31 bA	5,13 aA	4,31 b
GT01-315	2,69 bB	8,13 aA	3,37 aB	4,73 b
Msoy9001	5,75 aA	5,59 bA	6,71 aA	6,00 a
Média	1,85 B	4,15 A	4,34 A	

* 1 época, data de semeadura 21/10/2004;

** 2 época, data de semeadura 16/11/2004;

***3 época, data de semeadura 14/12/2004.

****Média avaliações de cada genótipo nas três épocas de semeadura.

Médias seguidas de letra minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas não diferem entre si, de acordo com o teste de de Scott-Knot, ao nível de significância de 5% .

Tabela 6. Reação de genótipos de soja comparados quanto à Área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) em três épocas de semeadura.

Genótipos	ÉPOCA DE SEMEADURA/ AACPD			
	1 ÉPOCA*	2 ÉPOCA**	3 ÉPOCA***	Média****
Msoy8411	32,1 cB	112,1 cA	97,5 aA	80,5 c
Emgopa-313	23,2 cB	87,0 cA	132,0 aA	80,7 c
GT01-459	26,7 cB	107,5 cA	121,1 aA	85,1 c
GT01-404	27,2 cB	85,2 cB	155,6 aA	89,3 c
GT01-366	72,1 cA	95,7 cA	121,3 aA	96,4 c
GT01-359	66,6 cA	86,2 cA	137,2 aA	96,7 c
GT01-418	63,8 cB	93,5 cB	156,0 aA	104,4 c
GT01-275	29,3 cB	153,5 cA	149,7 aA	110,8 c
GT01-450	84,2 bA	135,1 cA	121,7 aA	113,7 c
GT01-112	63,7 cB	166,5 bA	123,3 aA	117,8 c
GT01-308	58,8 cB	146,5 cA	149,2 aA	118,2 c
GT01-305	96,5 bA	117,6 cA	150,5 aA	121,5 c
A-7002	25,8 cB	201,7 bA	156,3 aA	128,0 c
conquista	51,2 cB	213,1 bA	168,6 aA	144,3 b
GT01-315	102,0 bB	275,5 aA	112,6 aB	163,3 b
Msoy9001	177,7 aA	191,8 bA	217,7 aA	195,7 a
Média	62,6 B	141,8 A	141,9 A	

* 1 época, data de semeadura 21/10/2004;

** 2 época, data de semeadura 16/11/2004;

*** 3 época, data de semeadura 14/12/2004.

**** Média avaliações de cada genótipo nas três épocas de semeadura.

Médias seguidas de letra minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas não diferem entre si, de acordo com o teste de de Scott-Knot, ao nível de significância de 5% .

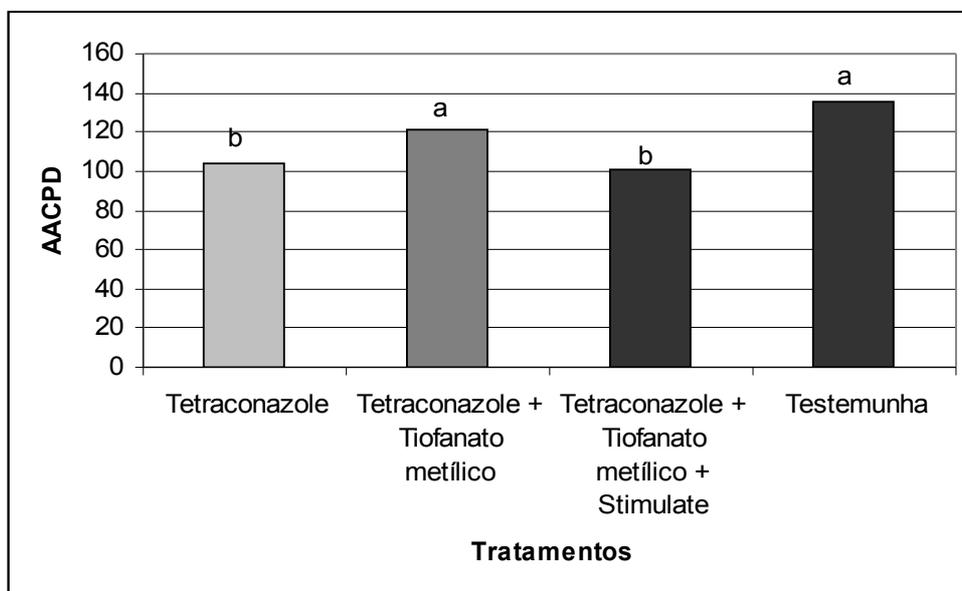
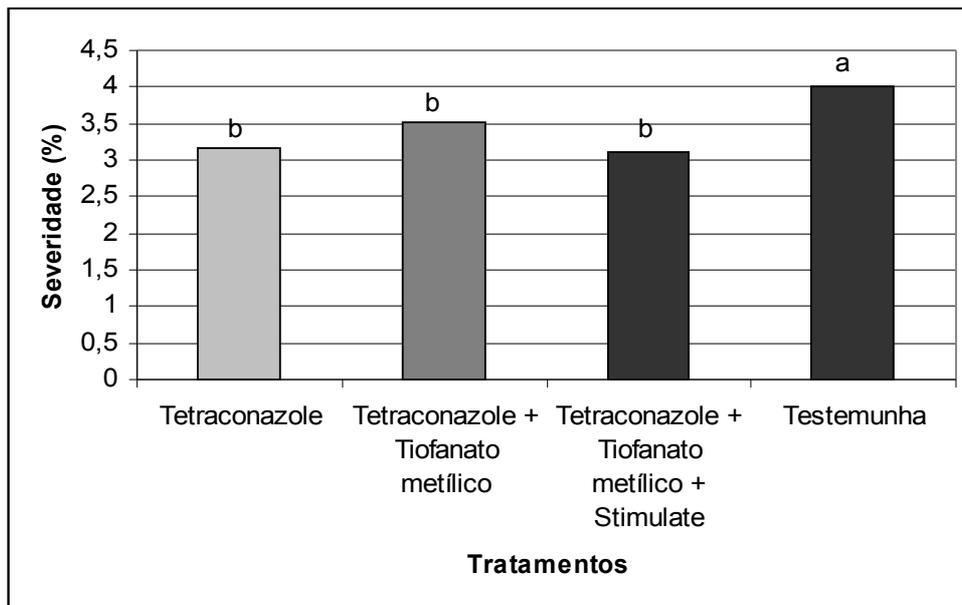


Figura 2. (A) Severidade da mancha parda (B) Área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) sob diferentes tratamentos.

Tabela 7. Incidência (%) da mancha parda devido a interação entre Genótipo, Época de semeadura e Tratamento (Tr). Safra 2004/2005.

Época	Tr	GENÓTIPOS																	
		Msoy 8411	GT01-418	GT01-404	E-313	GT01-308	GT01-366	GT01-450	GT01-359	GT01-459	Con-quista	GT01-275	GT01-112	GT01-305	GT01-315	Msoy 9001	A7002		
1°*	T	20 aA	27 aA	16 aA	8 aA	24 aA	17 bA	20 aA	24 aA	13 aA	24 aA	23 aA	15 aA	25 aA	35 aA	9 bA	44 aA		
	T+TM	23 aA	17 aA	9 aA	20 aA	19 aA	13 bA	28 aA	18 aA	27 aA	30 aA	18 aA	34 aA	30 aA	15 aA	28 aA	40 aA		
	S+T+TM	25 aA	8 aA	14 aA	23 aA	39 aA	8 bA	14 aA	30 aA	30 aA	24 aA	19 aA	26 aA	26 aA	38 aA	30 aA	25 aA		
	TEST.	10 aA	25 aA	8 aA	32 aA	21 aA	39 aA	23 aA	17 aA	31 aA	33 aA	28 aA	40 aA	24 aA	29 aA	39 aA	23 aA		
2°**	T	28 aB	22 aB	50 aA	36 aB	30 aB	33 aB	33 aB	30 aB	25 aB	25 aB	44 aA	42 aA	42 aA	53 aA	64 aA	47 aA		
	T+TM	25 aB	28 aB	42 aA	47 aA	30 aB	42 aA	28 aB	30 aB	47 aA	44 aA	58 aA	50 aA	44 aA	61 aA	52 aA	58 aA		
	S+T+TM	17 aB	31 aB	33 aB	28 aB	39 aB	33 aB	47 aA	36 aB	31 aB	28 aB	44 aA	47 aA	53 aA	53 aA	47 aA	55 aA		
	TEST.	44 aB	33 aB	28 aB	42 aB	33 aB	36 aB	36 aB	53 aA	39 aB	33 aB	28 aB	39 aB	42 aB	64 aA	42 aB	55 aA		
3°***	T	47 aA	58 aA	53 aA	42 bA	47 aA	72 aA	55 aA	39 bA	47 aA	67 aA	47 aA	58 aA	56 aA	53 bA	67 aA	53 aA		
	T+TM	53 aA	50 aA	56 aA	72 aA	56 aA	67 aA	58 aA	64 aA	69 aA	64 aA	58 aA	44 aA	53 aA	72 aA	67 aA	67 aA		
	S+T+TM	44 aB	50 aB	64 aA	47 bB	61 aA	42 bB	64 aA	47 bB	67 aA	44 aB	58 aA	61 aA	61 aA	39 bB	61 aA	67 aA		
	TEST.	58 aA	64 aA	64 aA	53 bA	50 aA	55 bA	53 aA	75 aA	50 aA	64 aA	61 aA	56 aA	58 aA	55 bA	67 aA	56 aA		
Tr	Época	Média																	
		T	1	21,5 c	20 b	27 b	16 b	8 b	24 a	17 b	20 b	24 a	13 b	24 b	23 b	15 b	25 b	35 a	9 b
	2	37,8 b	28 b	22 b	50 a	36 a	30 a	33 b	33 b	30 a	25 b	25 b	44 a	42 a	42 a	53 a	64 a	47 a	
	3	53,8 a	47 a	58 a	53 a	42 a	47 a	72 a	55 a	39 a	47 a	67 a	47 a	58 a	56 a	53 a	67 a	53 a	
T+TM	1	23,0 c	23 b	17 b	9 b	20 c	19 b	13 c	28 b	18 b	27 b	30 b	18 b	34 a	30 a	15 b	28 b	40 b	
	2	42,9 b	25 b	28 b	42 a	47 b	30 b	42 b	28 b	30 b	47 b	44 b	58 a	50 a	44 a	61 a	52 a	58 a	
	3	60,6 a	53 a	50 a	56 a	72 a	56 a	67 a	58 a	64 a	69 a	64 a	58 a	44 a	53 a	72 a	67 a	67 a	
S+T+TM	1	23,7 c	25 b	8 b	14 b	23 b	39 b	8 b	14 b	30 a	30 b	24 a	19 b	26 b	26 b	38 a	30 b	25 b	
	2	38,9 b	17 b	31 a	33 b	28 b	39 b	33 a	47 a	36 a	31 b	28 a	44 a	47 a	53 a	53 a	47 a	55 a	
	3	54,8 a	44 a	50 a	64 a	47 a	61 a	42 a	64 a	47 a	67 a	44 a	58 a	61 a	61 a	39 a	61 a	67 a	
TEST	1	26,4 c	10 b	25 b	8 b	32 a	21 b	39 a	23 b	17 c	31 a	33 b	28 b	40 a	24 b	29 b	39 b	23 b	
	2	40,4 b	44 a	33 b	28 b	42 a	33 b	36 a	36 b	53 b	39 a	33 b	28 b	39 a	42 a	64 a	42 b	55 a	
	3	58,7 a	58 a	64 a	64 a	53 a	50 a	55 a	53 a	75 a	50 a	64 a	61 a	56 a	58 a	55 a	67 a	56 a	
Média		32,9 C	34,4 C	36,3 C	37,5 C	37,5 C	38,1 C	38,3 C	38,6 C	39,7 C	40,1 C	40,7 C	42,6 B	42,7 B	47,2 A	47,6 A	49,2 A		

T= Tetraconazol (0,5 l/ha); T + TM = T (0,35 l/ha) + Tiofanato metílico (0,4l/ha); S+T+TM - Stimulate® (0,10 l/ha) + T (0,35 l/ha) + TM (0,4 l/ha); TEST. = sem fungicida; * Época 1 21/10/2004; ** Época 2 16/11/2004; *** Época 3 14/12/2004. Médias seguidas de letras minúsculas diferentes, nas colunas, dentro de cada combinação dos níveis de dois fatores, diferem entre si (Teste de Scott-Knot, 5%). Médias seguidas de letras maiúsculas diferentes, nas linhas, diferem entre si (Teste de Scott-Knot, 5%).

Tabela 8. Produtividade (kg/ha) da soja devido a interação entre Genótipo, Época de semeadura e Tratamento (tr). Safra 2004/2005.

Época	Tr	GENÓTIPOS																	
		MSOY 9001	GT01-450	GT01-418	GT01-315	GT01-275	GT01-112	GT01-305	E-313	GT01-359	GT01-459	A7002	GT01-404	Com-quista	GT01-366	Msoy 8411	GT01-308		
1°	T	1962 aD	2494 aC	2538 aC	1994 cD	1994 aD	2669 aB	2919 aB	2275 bB	2963 aB	2425 aC	3463 aA	3006 aB	2281 bC	2581 aC	2556 aC	1887 bD		
	T+TM	1941 aC	1863 bC	2656 bD	2413 bB	1606 bD	2225 bB	1988 bC	2756 aA	2950 aA	1987 bC	2500 cB	2338 bB	2456 bB	2338 aB	2188 bB	2700 aA		
	S+T+TM	2006 aC	1663 bD	1887 bC	2731 aB	2144 aC	2744 aB	3194 aA	2825 aB	2725 aB	2550 aB	3000 bA	2731 aB	2695 aB	2525 aB	2588 aB	2806 aB		
	TEST.	869 bD	1806 bC	1106 cD	1881 cC	1719 bC	1788 cC	2269 bB	2031 bC	2169 bB	1950 bC	2750 bA	981 cD	2375 bB	2363 aB	1738 cC	2150 bB		
2°	T	3222 bD	2958 bE	3924 aB	3986 aB	3451 aB	3653 bC	3181 bB	3938 aB	3576 aC	3743 bC	3334 bB	3875 bB	3639 aC	3847 aB	4209 aA	4174 aA		
	T+TM	2799 cD	3181 bC	3667 aB	3056 bD	3521 aB	3007 cD	3125 bD	3347 bC	3597 aB	3639 bB	3257 bC	3382 cC	3743 aB	3673 bB	3840 aB	4104 aA		
	S+T+TM	4000 aB	3521 aC	3917 aB	3188 bD	3667 aC	3972 aB	4097 aB	3424 bD	3708 aC	4271 aB	3653 aC	4958 aA	3903 aB	4047 aB	4139 aB	4132 aB		
	TEST.	2021 dE	2854 bC	2028 bE	2674 cD	3153 bC	3250 cC	2958 bC	3208 bC	3069 bC	3062 cC	3382 bC	2597 dD	3097 bC	3535 bB	3993 aA	3639 bB		
3°	T	454 aE	696 bD	769 aD	497 aE	393 bE	525 aE	736 aD	644 aD	348 aE	1163 aC	533 bE	1479 aB	1150 bC	1978 aA	1929 bA	1790 bB		
	T+TM	572 aD	772 bC	585 aD	508 aD	786 aC	435 aD	680 aD	651 aD	438 aD	761 bC	747 aC	561 bD	1080 bC	1529 bB	1826 bB	2279 aA		
	S+T+TM	419 aD	1432 aB	957 aC	486 aD	901 aC	832 aC	794 aC	637 aD	432 aD	804 bC	973 aC	1505 aB	1601 aB	1415 bB	2322 aA	2314 aA		
	TEST.	481 aC	429 cC	769 aB	497 aC	692 aB	597 aB	339 bC	644 aB	419 aC	648 bB	394 bC	790 bB	918 bB	686 cB	2025 bA	2128 aA		
Tr	Época	Média	1962 b	2494 b	2538 b	1994 b	1994 b	2669 b	2919 a	2275 b	2963 b	2425 b	3463 a	3006 b	2281 b	2581 b	2556 b	1887 b	
T	1	2500 b	3669 a	3222 a	2958 a	3924 a	3986 a	3451 a	3653 a	3181 a	3938 a	3576 a	3743 a	3334 a	3875 a	3639 a	3847 a	4209 a	4174 a
	2	3669 a	942 c	454 c	696 c	769 c	497 c	393 c	525 c	736 b	644 c	348 c	1163 c	533 b	1479 c	1150 c	1978 c	1929 c	1790 b
	3	942 c	2244 b	1941 b	1863 b	1656 b	2413 b	1606 b	2225 b	1988 b	2756 b	2950 b	1987 b	2500 b	2338 b	2456 b	2338 b	2188 b	2700 b
T+TM	1	2244 b	3433 a	2799 a	3181 a	3667 a	3056 a	3521 a	3007 a	3125 a	3347 a	3597 a	3639 a	3257 a	3382 a	3743 a	3673 a	3840 a	4104 a
	2	3433 a	891 c	572 c	772 c	585 c	508 c	786 c	435 c	680 c	651 c	438 c	761 c	747 c	561 c	1080 c	1529 c	1826 c	2279 c
	3	891 c	2551 b	2006 b	1663 b	1887 b	2731 b	2144 b	2744 b	3194 b	2825 b	2725 b	2550 b	3000 b	2731 b	2695 b	2525 b	2588 b	2806 b
S+T+TM	1	2551 b	3912 a	4000 a	3521 a	3917 a	3188 a	3667 a	3972 a	4097 a	3424 a	3708 a	4271 a	3653 a	4958 a	3903 a	4047 a	4139 a	4132 a
	2	3912 a	1114 c	419 c	1432 b	957 c	486 c	901 c	832 c	794 c	637 c	432 c	804 c	973 c	1505 c	1601 c	1415 c	2322 b	2314 c
	3	1114 c	1871 b	869 b	1806 b	1106 b	1881 b	1719 b	1788 b	2269 b	2031 b	2169 b	1950 b	2750 b	981 b	2375 b	2363 b	1738 b	2150 b
TEST	1	1871 b	3032 a	2021 a	2854 a	2028 a	2674 a	3153 a	3250 a	2958 a	3208 a	3069 a	3062 a	3382 a	2597 a	3097 a	3535 a	3993 a	3639 a
	2	3032 a	778 c	481 c	429 c	769 c	497 c	692 c	597 c	339 c	644 c	419 c	648 c	394 c	790 b	918 c	686 c	2025 b	2128 b
	3	778 c	Média	1729 F	1972 E	1983 E	1992 E	2002 E	2141 D	2190 D	2198 D	2203 D	2250 D	2332 C	2350 C	2411 C	2543 B	2779 A	2842 A

T= Tetraconazol (0,5 l/ha); T + TM = T (0,35 l/ha) + Tiofanato metílico (0,4l/ha); S+T+TM - Stimulate® (0,10 l/ha) + T (0,35 l/ha) + TM (0,4 l/ha); TEST. = sem fungicida; * Época 1 21/10/2004; ** Época 2 16/11/2004; *** Época 3 14/12/2004. Médias seguidas de letras minúsculas diferentes, nas colunas, dentro de cada combinação dos níveis de dois fatores, diferem entre si (Teste de Scott-Knot, 5%). Médias seguidas de letras maiúsculas diferentes, nas linhas, diferem entre si (Teste de Scott-Knot, 5%).

2.2 REAÇÃO DE GENÓTIPOS À MANCHA PARDA (SEPTORIOSE) DA SOJA _2005/2006

2.2.1. RESUMO

A mancha parda (*Septoria glycines*) da soja (*Glycine max*) é uma doença amplamente disseminada pelo Brasil e pode causar redução no rendimento da soja em mais de 30%. Há registros de diferenças na suscetibilidade de cultivares a esta doença. Portanto, avaliou-se a reação de 92 genótipos de soja à mancha parda (Cristalina, GO). O experimento foi conduzido no campo em delineamento em blocos casualizado. Usaram-se as cultivares Msoy8001 e Emgopa-313 como padrões. Dos 92 genótipos avaliados 43,4% apresentaram menores valores de severidade média quando comparados ao genótipo padrão Msoy8001.

2.2.2. ABSTRACT

The brown spot (*Septoria glycines*) of soybean (*Glycine max*) is a wide spread disease in Brazil and may cause reduction in the yield of soybean by more than 30%. There are reports of variations on susceptibility of cultivars of this disease. The main goal of this study was to evaluate the reaction of 92 soybean genotypes to brown spot. The tests were conducted in a field in a completely randomized block design. The cultivar Msoy8001 and Emgopa-313 was used as standard for statistical comparisons. Among these genotypes, 43,4% of them presented lower disease ratings than the traditional standard genotype Msoy8001.

2.2.3. INTRODUÇÃO

A mancha parda ou septoriose (*Septoria glycines* Hemmi), uma das principais doenças do complexo “doenças de final de ciclo” da soja, amplamente disseminada no Brasil, tem

provocado danos severos em lavouras comerciais de diversas regiões brasileiras, podendo reduzir o rendimento em mais de 30% (Lim, 1980; Arias *et al.*, 1999; Almeida *et al.*, 2005).

Os primeiros sintomas aparecem cerca de duas semanas após a emergência nas folhas unifolioladas, como pequenos pontos ou manchas de contornos angulares, e de coloração castanho-avermelhadas. Nas folhas verdes, surgem pontuações pardas, menores que 1mm de diâmetro, as quais evoluem e formam manchas com halos amarelados, medindo de 1mm a 3 mm de diâmetro. Em infecções severas, a doença pode atingir as folhas primárias, causando desfolha. Um novo surto pode ocorrer ao final do enchimento de vagens, ocorrendo maturação prematura, com conseqüente redução do rendimento (Balardin, 2002; Almeida *et al.*, 2005).

A mancha parda na soja tem sido estudada epidemiologicamente desde 1915 (Kamicker & Lim, 1985; Lim, 1979; Lim, 1980; Pataky & Lim, 1981abc; Wolf & Lehman, 1926), entretanto até a década de 80 não havia registros de plantas de soja resistente para *S. glycines* (Song *et al.*, 1994; Lim, 1983), embora diferenças na suscetibilidade de cultivares e germoplasmas haviam sido detectadas (Lim, 1979; Athow, 1973). Porém, com o trabalho de Juliatti *et al.* (2006), onde se avaliou a reação da resistência de plantas de soja a doenças foliares, os autores encontraram resistência de campo de algumas linhagens à septoriose (*S. glycines*). As linhagens encontradas pertencem ao programa de melhoramento da Universidade Federal de Uberlândia (UFU).

No Brasil, Almeida (1980) estudando a reação de cultivares e linhagens de soja a *Septoria glycines* observou que, em casa de vegetação, alguns genótipos apresentaram diferenças quanto à intensidade de sintomas foliares e ao período de incubação. Em 2001, Almeida encontrou diferentes níveis de suscetibilidade entre genótipos de soja a mancha parda (menor porcentagem de área foliar necrosada e maior período em dias para atingir 5% de severidade).

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a reação de 92 genótipos de soja à mancha parda no campo.

2.2.4. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Fazenda Genética Tropical (GT) no município de Cristalina, GO. Foram avaliados 92 genótipos de soja. Os genótipos foram selecionados pelo melhorista da Fazenda GT. Todos os genótipos avaliados pertencem ao programa de melhoramento da GT. Como padrão no experimento foram semeados as cultivares Msoy8001 e Emgopa-313. Os padrões também selecionados pelo melhorista da GT, foram escolhidos em função do ciclo da cultura. A cultivar Msoy8001 (Ciclo precoce) e a cultivar Emgopa-313 (Ciclo tardio) (EMBRAPA SOJA, 2008).

A cultivar Msoy8001, conforme escrito nas recomendações de plantio e características agronômicas é considerada moderadamente suscetível a doenças de final de ciclo (DFC). (http://www.monsanto.com.br/sementes/monsoy/port/cerrado/8001/my_8001.asp).

A escala de classificação considerada pela Monsanto® possui os níveis: [Suscetível = (S) • Moderadamente Suscetível = (MS) • Moderadamente Resistente = (MR) • Resistente = (R)],

Por DFC entendam-se as doenças foliares de final de ciclo, causadas por *Septoria glycines* (mancha parda) e *Cercospora kikuchii* (crestamento foliar de cercospora) (EMBRAPA SOJA, 2006) consideradas assim por ocorrerem com maior severidade na fase final de granação da soja (Klingelfuss & Yorinori, 2001).

Já para a cultivar Emgopa 313 (E-313), não há registro de seu comportamento para a reação com a doença mancha parda (Fonte: www.carol.com.br/cj22.htm).

Devido ao grande número de genótipos repetiram-se os padrões cinco vezes no experimento, plantados ao acaso (Msoy8001-1, Msoy8001-2, Msoy8001-3, Msoy8001-4, Msoy8001-5, e E-313-1, E-313-2, E-313-3, E-313-4, E-313-5).

O experimento foi delineado em blocos ao acaso com três repetições.

A semeadura foi realizada em 15/11/2005 e a colheita foi feita entre os dias 4 a 16/04/2006. A área para semeadura foi em um solo previamente arado, corrigido (fertilização e calagem) e gradeado. A adubação constou da adição de 230 kg/ha da fórmula 5-36-00 e 100 kg/ha cloreto de potássio. A densidade de plantio foi de 300 mil plantas/ha (15 sementes/m e espaçamento de 50 cm entre linhas). Todos os tratamentos culturais [inoculação de sementes com *Rhizobium*, aplicação de herbicidas (imazetapir 0,7 + fomesafen 0,8 + espalhante adesivo não iônico 50ml) e inseticidas] da soja foram efetuados conforme necessidade da área.

Foram realizadas três aplicações de produtos (fungicidas e inseticidas), visando evitar surto de ferrugem (*Phakopsora pachyrhizi*) e controle de lagartas, respectivamente. A primeira em 31/01/2006 [piraclostrobina + epoxiconazole 0,5l/ha], a segunda em 28/02/2006 (tetraconazol 0,5l/ha) + (tiofanato metílico 0,4l/ha) e a última em 20/03/2006 (tetraconazol + metamidofós + óleo). Para a 1ª e 2ª aplicação utilizou-se um pulverizador de barra de 12 metros e para a última aplicação utilizou-se avião.

Cada unidade experimental constituiu-se de uma parcela com 9m² (1,8m x 5 m) de área total e para avaliação considerou-se uma área útil de 3,6 m² (0,9m x 4 m) (Figura 1a). Foram efetuadas quatro avaliações; 26/01/2006; 10/02/2006; 08/03/2006 e 27/03/2006 (Figura 1b). Os dados meteorológicos estão apresentados na Figura 2.

Para a avaliação da severidade utilizou-se a escala de notas (Chester,1950; Klingelfuss & Yorinori, 2001) variando: 0 (parcela com plantas sem sintomas); 1 (infecção fraca /0-3%); 2 (infecção leve/ 3,1-12%); 3 (infecção moderada/ 12,1-25%); 4 (infecção pesada/ 25,1-75); 5 (infecção muito pesada/ >75%).

A severidade média (S_{μ}) foi calculada pela média das quatro avaliações ($S_{\mu} = \text{Severidade (S) média de três repetições dos dados originais da 1ª avaliação} + \text{S 2ª avaliação} + \text{S 3ª avaliação} + \text{S 4ª avaliação}/4$).

Foi calculada a Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença (AACPD), da porcentagem de área foliar doente, de acordo com equação citada por Shaner & Finney (1977). Para tal utilizou-se o programa AUDPC (GWBASIC) do Departamento de Fitopatologia (UFV), programado por Luiz A. Maffia.

Os dados coletados foram submetidos à Análise de Variância (Anova) e as médias comparadas pelo teste de Scott-knott, a 5% de probabilidade, utilizando-se o programa computacional SisVar (Ferreira, 2000).

2.2.5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na análise da severidade média, verificou-se que 43,4% dos genótipos foram menos suscetíveis, apresentando menores valores de severidade média quando comparados ao genótipo padrão Msoy8001, considerado moderadamente suscetível (Tabela 1). Isto indica uma variação nos níveis de suscetibilidade.

Entre os genótipos com níveis intermediários de susceptibilidade encontram-se o padrão Emgopa 313. Juliatti *et al.* (2006), avaliando a severidade de doenças fúngicas foliares em genótipos de soja em três localidades, utilizaram como um dos seus padrões a cultivar Emgopa 313 que foi considerada resistente à mancha parda em duas das três localidades estudadas. Somente as variáveis severidade média e AACPD, obtiveram coeficiente de correlação significativa ao nível de 1% (Tabela 2).

No presente estudo, nenhuma imunidade ou altos níveis de resistência foram encontrados. Resultados semelhantes foram encontrados por Young & Ross (1979), em seu trabalho avaliando 626 linhagens, nenhuma resistência foi encontrada.

Entretanto, Lim (1979) no seu estudo apesar de não observar resistência para *S. glycines* encontrou diferenças na severidade da doença. Das 1000 linhagens avaliadas 88 tiveram menos que 10% de área foliar afetada.

Lim (1979) acredita que pesquisas buscando fontes de resistência deveriam continuar. Sendo assim, Brogin & colaboradores (2003) estudaram o controle genético da resistência da soja para *S. glycines*. Os autores encontraram que a herdabilidade da resistência da mancha parda é poligênica, com média a baixa herdabilidade, determinada principalmente por efeitos aditivos. Como resultados também observaram que a seleção para resistência a mancha parda deveria ser feita sob condições controladas de ambiente como em casa de vegetação, devido à interferência de outros patógenos no campo, falta de umidade e em alguns casos ausência do patógeno no local experimental.

Sendo assim, uma parceria entre fitopatologistas e melhoristas poderia avançar os resultados na busca para encontrar genótipos resistentes à *Septoria glycines*.

Na análise da severidade da doença, AACPD e produtividade em relação aos ciclos das culturas, observou-se que as cultivares precoces apresentaram na média maiores valores de severidade e AACPD e menores valores de produtividade (Figura 3). Para explicação, pode-se considerar a hipótese: Sabendo-se que todas as cultivares foram plantadas no mesmo dia e local, observou-se que o desenvolvimento fenológico de cultivares precoce acontece mais rápido do que em cultivares tardias. Sendo assim, quando a doença se instala no campo, a cultivar precoce estará num estágio mais adiantado comparado com cultivares tardias e neste caso se ocorrerem grandes danos a cultura devido a doença, como é o caso de desfolha, sintoma devido a ocorrência da mancha parda, a cultivar precoce terá menos tempo para se recuperar. Cultivares precoces tem menos tempo para acúmulo de fotoassimilados e qualquer dano que ocorrer afetará mais esta cv. No caso de aplicação de produtos para o controle, este será curativo para cultivares precoce e preventivo para as tardias.

2. 2.6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, A.M.R. **Reação de cultivares e linhagens de soja a *Septoria glycines***. Resultados de Pesquisa. Embrapa. 1980.
- ALMEIDA, A.M.R.; FERREIRA, L.P.; YORINORI, J.T.; SILVA, J.F.V.; HENNING, A.A.; GODOY, C.V.; COSTAMILAN, L.M.; MEYER, M.C. Doenças da soja. In: **Manual de Fitopatologia. V.2. Doenças das plantas cultivadas**. 4ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 2005. p.569-588.
- ALMEIDA, A.M.R. Observação de resistência parcial a *Septoria glycines* em soja. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.26, n.2, p.214-216, 2001.
- ARIAS, C.A.A.; BROGIN, R.L.; TOLEDO, J.F.F.; YORINORI, J.T.; OLIVEIRA, M.F. Caracterização da reação de genótipos de soja à mancha parda em casa-de-vegetação. **Congresso Brasileiro de Soja**. Londrina, Paraná. p.469. 1999.
- ATHOW, K.L. Fungal diseases. In: Caldwell, B.E. (Ed.) **Soybeans: Improvement, production and uses**. Capítulo 13. American Soc. Agronomy, Madison, USA. 1973. p. 459-489.
- BALARDIN, R.S. **Doenças da soja**. Santa Maria. Ed. Autor, 2002. 100p.
- BROGIN, R.L.; ARIAS, C.A.A.; TOLEDO, J.F.F. de. Genetic control of soybean resistance to Brown spot (*Septoria glycines*): first studies. **Crop breeding and Applied Biotechnology**, SBMP-Londrina, v.3, n.1, p.35.44, 2003.
- CHESTER, K.S. **Plant disease losses: their appraisal and interpretation**. Beltsville: USDA/ARS, 1950. 362p. (The Plant Disease Reporter. Supplement, 193).
- EMBRAPA SOJA. **Tecnologias de produção de soja – região central do Brasil – 2007**. - Londrina: Embrapa Soja: Embrapa Cerrados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2006. 225p. – (Sistemas de Produção, n.11).
- EMBRAPA SOJA. **Tecnologias de produção de soja – região central do Brasil – 2009 e 2010**.- Londrina: Embrapa Soja: Embrapa Cerrados : Embrapa Agropecuária Oeste, 2008. 262p. (Sistemas de Produção, n.13).
- FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos. **Anais...** São Carlos: UFSCar, 2000. p. 255-258.
- JULIATTI, F.C.; HAMAWAKI, O.T.; CUNHA, E.P. da C.; POLIZEL, A.C.; SANTOS, M.A dos.; SHIGIHARA, D. Severidade de doenças fúngicas foliares em genótipos de soja em três locais de plantio. **Bioscience Journal**, v.22, n.1, p.83-89, 2006.
- KAMICKER, T.A. & LIM, S.M. Field evaluation of pathogenic variability in isolates of *Septoria glycines*. **Plant Disease**, St Paul, v.69, n.9, p.744–746, 1985.

KLINGELFUSS, L.H. & YORINORI, J.T. Infecção latente de *Colletotrichum truncatum* e *Cercospora kikuchii* em soja. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.26, n.2. p.158-164, 2001.

LIM, S.M. Evaluation of soybean for resistance to Septoria Brown spot. **Plant Disease reporter**, Beltsville, v.63, p.242-245, 1979.

LIM, S.M. Brown spot severity and yield reduction in soybean. **Phytopathology**, St.Paul, v.70, n.10, p.974-977, 1980.

LIM, S.M. Responses to Septoria glycines of soybeans nearly isogenic except for seed color. **Phytopathology**, St. Paul, v.73, n.5, p.719-722, 1983.

PATAKY, J.K. & LIM, S.M. Effects of row width and plant growth habit on Septoria brown spot development and soybean yield. **Phytopathology**, St. Paul, v.71, n.10, p.1051-1056, 1981a.

PATAKY, J.K. & LIM, S.M. Effects of Septoria brown spot on the yield components of soybeans. **Plant Disease**, St. Paul, v.65, n.7, p.588-590, 1981b.

PATAKY, J.K. & LIM, S.M. Efficacy of benomyl for controlling Septoria brown spot of soybeans. **Phytopathology**, St. Paul, v.71, n.4, p.438-442, 1981c.

SHANER, G. & FINNEY, R. E. The effect of nitrogen fertilization on the expression of slow-mildewing resistance in Knox wheat. **Phytopathology**, St. Paul, v.67, n.8, p.1051-1056, 1977.

SONG, H.S.; LIM, S.M.; WIDHOLM, J.M. Selection and regeneration of soybeans resistant to the pathotoxic culture filtrates of *Septoria glycines*. **Phytopathology**, St.Paul, v.84, n.9, p.948-951, 1994.

WOLF, J.; LEHMAN, S.G. Brown-spot disease of soybean. **Journal of Agricultural Research**, Washington, v.33, n.4, p.365-74, 1926.

YOUNG, L.D. & ROSS, J.P. Brown spot development and yield response of soybean inoculated with *Septoria glycines* at various growth stages. **Phytopathology**, St. Paul, v.68, n.1, p.8-11, 1979.

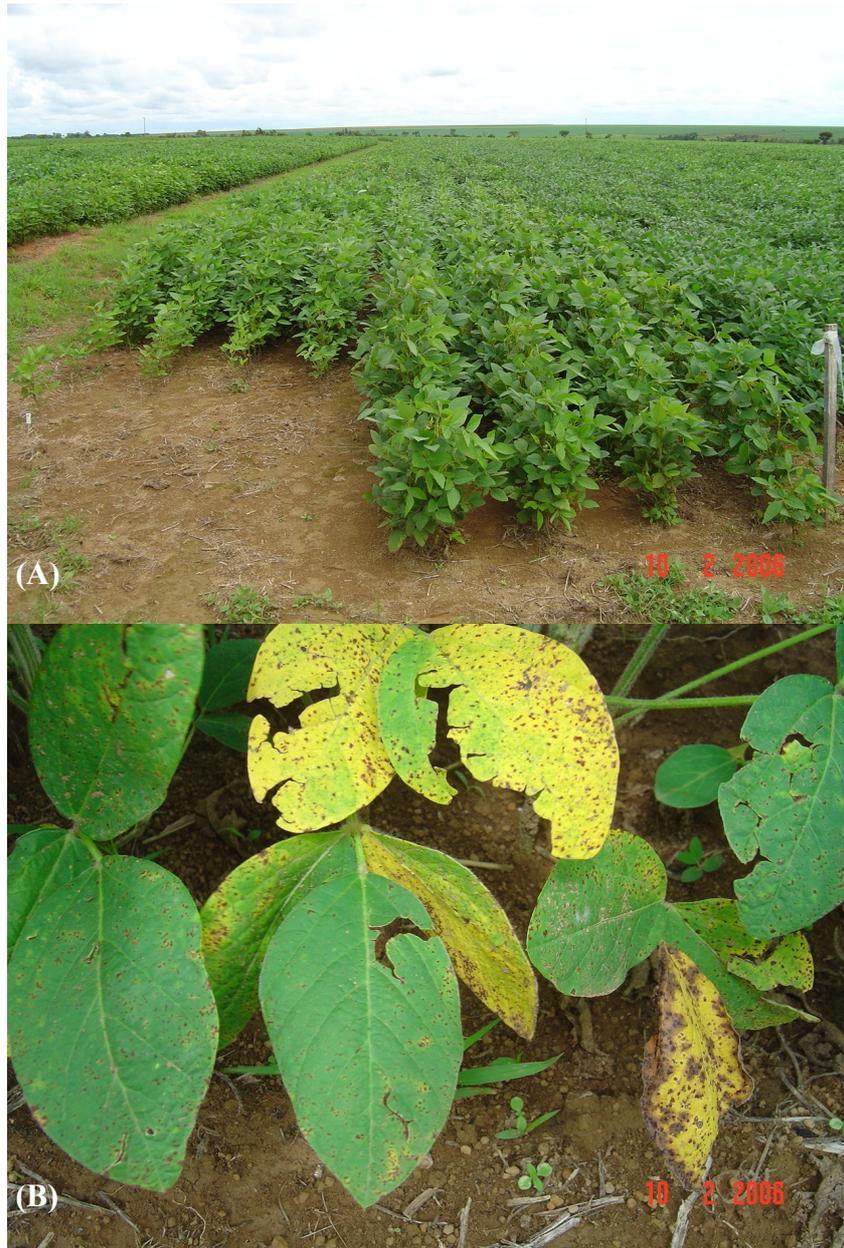


Figura 1 – (A) Área experimental, fazenda Genética Tropical, Cristalina-GO (B) sintomas de mancha parda no terço inferior de folhas de soja, safra 2006.

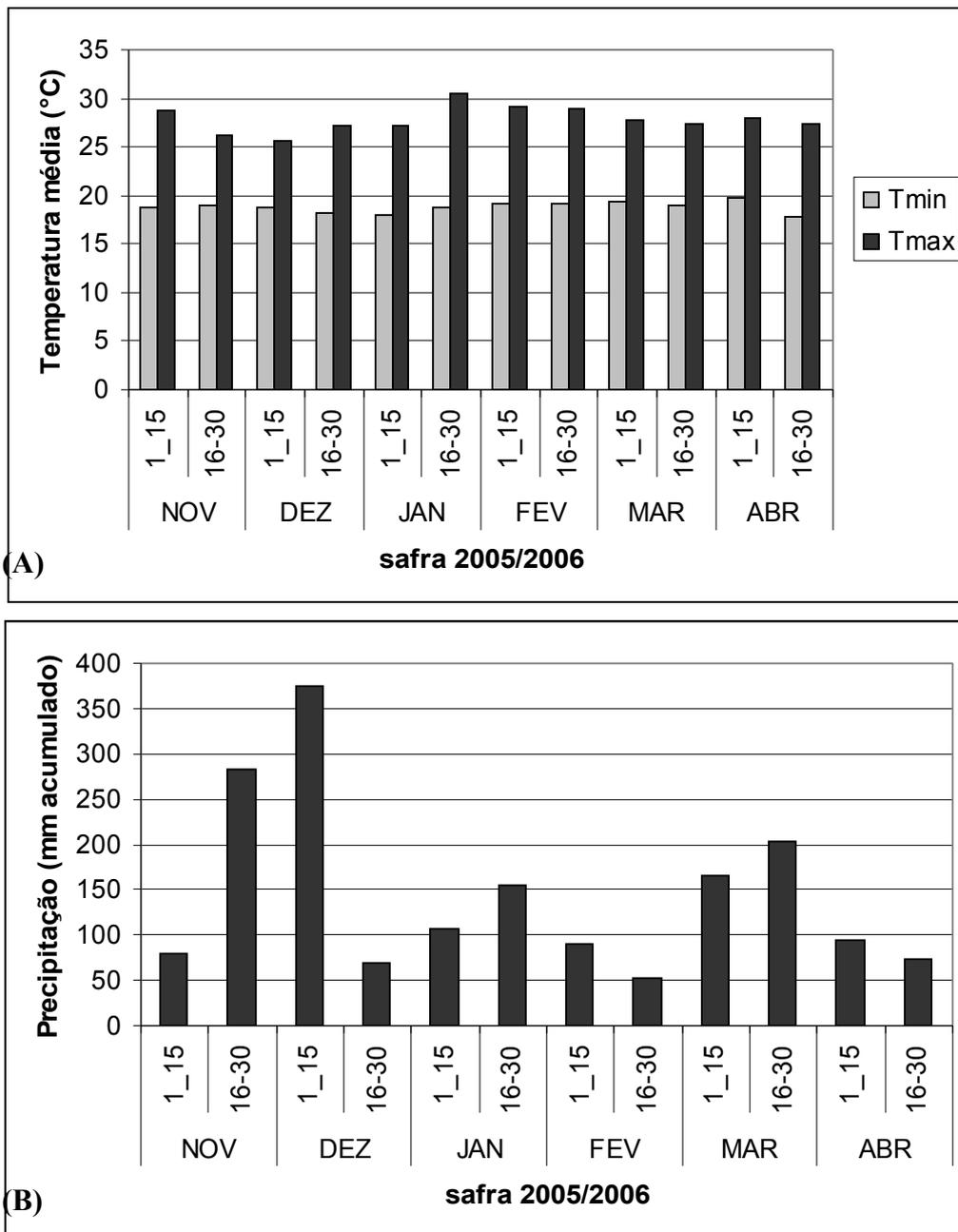


Figura 2. (A) Valores médios de temperatura (°C) mínima e máxima (média 15 dias). (B) Valores médios de precipitação acumulado quinzenal (fazenda Genética Tropical, Cristalina, GO, safra 2005/2006).

Tabela 1. Reação de genótipos de soja na severidade, severidade média da mancha parda (*Septoria glycines*), área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) e produtividade (kg/ha) da soja.

Genótipos	Ciclo da cultura	Severidade				Severidade Média*	AACPD	kg/ha
		26/01/06	10/02/06	08/03/06	27/03/06			
GT04-7229	Tardio	0,33 a	0,00 b	1,67 c	2,67 b	1,17 b	65,7 b	3069,7 a
GT04-7622	Tardio	0,00 a	0,00 b	2,00 c	3,00 b	1,25 b	74,0 b	3041,9 a
GT04-8777	Tardio	0,33 a	0,00 b	2,00 c	3,00 b	1,33 b	76,3 b	3671,7 a
GT04-8908	Médio	0,00 a	0,67 b	2,00 c	3,00 b	1,41 b	87,3 b	2870,3 a
GT04-7615	Médio	0,33 a	0,33 b	2,00 c	3,33 b	1,50 b	86,0 b	2939,9 a
GT04-9065	Precoce	0,33 a	0,00 b	2,00 c	3,67 a	1,50 b	82,3 b	3111,3 a
GT04-9143	Médio	0,33 a	0,33 b	2,33 c	3,00 b	1,50 b	90,3 b	3333,6 a
GT04-8012	Tardio	0,00 a	0,67 b	1,67 c	3,67 a	1,50 b	86,0 b	3305,8 a
E313-6	Tardio	0,33 a	0,33 b	2,00 c	3,33 b	1,50 b	86,0 b	3064,9 a
E313-4	Tardio	0,33 a	1,00 b	2,00 c	2,67 b	1,50 b	93,0 b	3116,1 a
GT04-7781	Tardio	0,67 a	0,00 b	2,00 c	3,33 b	1,50 b	81,3 b	3250,2 a
GT04-7605	Tardio	0,00 a	1,00 b	2,00 c	3,33 b	1,58 b	97,0 b	3407,7 a
GT04-7606	Tardio	0,00 a	0,67 b	2,00 c	3,67 a	1,58 b	93,3 b	3296,4 a
GT04-8902	Médio	0,00 a	1,00 b	2,00 c	3,33 b	1,58 b	97,0 b	2527,9 b
GT04-8987	tardio	0,33 a	0,67 b	1,67 c	3,67 a	1,58 b	88,3 b	3356,6 a
GT04-8356	Médio	0,33 a	1,00 b	2,00 c	3,00 b	1,58 b	96,3 b	2782,7 b
GT04-8254	Precoce	0,33 a	1,00 b	2,00 c	3,00 b	1,58 b	96,3 b	3273,3 a
GT04-8276	Médio	0,33 a	1,00 b	2,00 c	3,00 b	1,58 b	96,3 b	3106,6 a
GT04-7100	Médio	0,00 a	0,67 b	2,00 c	3,67 a	1,58 b	93,3 b	2889,1 a
GT04-8999	Médio	0,33 a	1,00 b	2,00 c	3,33 b	1,67 b	99,3 b	2924,4 a
GT04-7671	Médio	0,00 a	1,33 a	2,00 c	3,33 b	1,67 b	103,7 b	2791,9 b
GT04-7626	Tardio	0,67 a	1,33 a	1,67 c	3,00 b	1,67 b	97,7 b	2953,8 a
GT04-8225	Médio	0,00 a	1,00 b	2,00 c	3,67 a	1,67 b	100,0 b	2995,5 a
GT04-8101	precoce	0,00 a	0,67 b	2,00 c	4,00 a	1,67 b	96,3 b	2592,7 b
GT04-9127	Precoce	0,33 a	1,00 b	2,33 c	3,00 b	1,67 b	103,7 b	3486,4 a
GT04-9529	Tardio	0,33 a	1,33 a	1,67 c	3,33 b	1,67 b	98,3 b	2389,1 b
GT04-7621	Tardio	0,67 a	0,67 b	2,00 c	3,33 b	1,67 b	95,0 b	3078,8 a
GT04-9180	médio	0,00 a	1,67 a	2,33 c	3,00 b	1,75 b	114,7 a	4106,7 a
GT04-8327	Precoce	0,33 a	0,33 b	2,67 b	3,67 a	1,75 b	104,0 b	1630,9 b
GT04-9189	médio	0,00 a	1,33 a	2,00 c	3,67 a	1,75 b	106,7 b	3439,9 a
GT04-7247	Tardio	0,33 a	0,67 b	2,00 c	4,00 a	1,75 b	98,7 b	3287,2 a
E313-2	Tardio	0,33 a	1,33 a	2,00 c	3,33 b	1,75 b	106,0 b	2389,1 b
E313-1	Tardio	0,67 a	0,67 b	2,00 c	3,67 a	1,75 b	98,0 b	2467,7 b
GT04-9107	Médio	0,67 a	0,67 b	2,00 c	3,67 a	1,75 b	98,0 b	3213,3 a
GT04-7020	Tardio	0,33 a	1,00 b	2,00 c	3,67 a	1,75 b	102,3 b	3551,1 a
GT04-8796	Médio	0,33 a	0,67 b	2,33 c	3,67 a	1,75 b	103,3 b	2995,5 a
GT04-9162	Médio	0,00 a	1,33 a	2,33 c	3,33 b	1,75 b	111,0 a	2866,0 a
GT04-7857	Médio	0,00 a	1,33 a	2,33 c	3,33 b	1,75 b	111,0 a	3111,1 a
GT04-7765	Médio	0,67 a	0,67 b	2,00 c	3,67 a	1,75 b	98,3 b	2407,5 b
GT04-9516	médio	0,33 a	1,00 b	2,00 c	4,00 a	1,83 a	105,3 b	3000,2 a
GT04-8989	Médio	0,67 a	1,00 b	2,00 c	3,67 a	1,83 a	104,7 b	3194,7 a
GT04-7724	Médio	0,33 a	1,00 b	2,67 b	3,33 b	1,83 a	114,0 a	2939,9 a
GT04-7722	Tardio	0,33 a	1,33 a	2,00 c	3,67 a	1,83 a	109,0 a	2933,5 a
GT04-9526	Médio	0,67 a	1,33 a	1,67 c	3,67 a	1,83 a	104,0 b	2268,7 b
GT04-9100	médio	0,33 a	1,33 a	2,00 c	3,67 a	1,83 a	109,3 a	2787,1 b
GT04-9102	Médio	1,00 a	1,00 b	2,67 b	2,67 b	1,83 a	112,3 a	3125,0 a
GT04-7991	Médio	0,00 a	1,00 b	2,33 c	4,00 a	1,83 a	110,7 a	3060,3 a
GT04-7253	Médio	0,33 a	1,33 a	2,33 c	3,33 b	1,83 a	113,7 a	3213,0 a
GT04-7439	tardio	0,33 a	1,33 a	2,33 c	3,67 a	1,91 a	116,7 a	3740,8 a
GT04-8524	Médio	0,67 a	1,67 a	2,00 c	3,33 b	1,91 a	115,0 a	3601,9 a
GT04-9009	Precoce	0,33 a	1,67 a	2,00 c	3,67 a	1,91 a	115,7 a	1671,4 b
GT04-7424	Tardio	0,67 a	1,00 b	2,33 c	3,67 a	1,91 a	112,3 a	3222,2 a

GT04-7379	Tardio	1,00 a	1,33 a	2,00 c	3,33 b	1,91 a	110,7 a	3069,4 a
Continuação...								
Genótipos	Ciclo da cultura	Severidade				Severidade Média*	AACPD	Prod (kg/ha)
		26/01/06	10/02/06	08/03/06	27/03/06			
GT04-7006	Tardio	0,33 a	1,00 b	2,33 c	4,00 a	1,91 a	113,0 a	3125,0 a
E313-3	Tardio	0,33 a	1,67 a	2,00 c	3,67 a	1,91 a	115,7 a	3134,1 a
GT04-9500	Tardio	0,67 a	1,67 a	2,00 c	3,33 b	1,91 a	115,0 a	3023,0 a
GT04-7536	Médio	0,67 a	1,67 a	2,00 c	3,33 b	1,91 a	115,0 a	3083,3 a
GT04-9521	Médio	0,67 a	1,33 a	1,67 c	4,00 a	1,91 a	107,0 b	3101,9 a
GT04-8045	Tardio	0,67 a	2,00 a	2,00 c	3,00 b	1,91 a	118,7 a	3481,4 a
GT04-8093	Médio	0,33 a	1,67 a	2,00 c	3,67 a	1,91 a	115,7 a	3088,0 a
GT04-9182	Tardio	0,33 a	2,00 a	1,67 c	3,67 a	1,91 a	115,0 a	2766,7 b
GT04-7470	Tardio	0,67 a	1,67 a	2,00 c	3,33 b	1,91 a	115,0 a	2930,5 a
GT04-7071	Médio	0,67 a	1,33 a	2,33 c	3,33 b	1,91 a	115,7 a	3138,9 a
GT04-8423	Médio	0,00 a	1,67 a	2,00 c	4,00 a	1,91 a	116,3 a	2564,7 b
GT04-7310	Médio	0,67 a	1,00 b	2,67 b	3,33 b	1,91 a	116,3 a	3370,3 a
GT04-9533	Tardio	0,33 a	1,67 a	2,33 c	3,67 a	2,00 a	123,0 a	2092,5 b
GT04-9133	Médio	0,33 a	1,67 a	2,00 c	4,00 a	2,00 a	118,7 a	2731,6 b
GT04-9144	Médio	0,33 a	1,33 a	2,33 c	4,00 a	2,00 a	119,7 a	2421,4 b
GT04-9141	Precoce	0,00 a	1,33 a	2,67 b	4,00 a	2,00 a	125,0 a	2463,0 b
GT04-7495	Médio	0,33 a	2,00 a	2,00 c	3,67 a	2,00 a	122,3 a	2477,7 b
GT04-8990	tardio	0,33 a	1,67 a	2,00 c	4,00 a	2,00 a	118,7 a	3143,6 s
GT04-9060	Médio	0,67 a	1,67 a	2,00 c	3,67 a	2,00 a	118,0 a	2930,5 s
GT04-8802	Médio	0,33 a	1,33 a	2,33 c	4,00 a	2,00 a	119,7 a	2625,2 b
GT04-7988	Médio	0,33 a	1,67 a	2,00 c	4,00 a	2,00 a	118,7 a	2814,7 a
GT04-8116	Tardio	0,33 a	1,33 a	2,33 c	4,00 a	2,00 a	119,7 a	3039,7 a
GT04-8114	Precoce	0,67 a	1,33 a	2,00 c	4,00 a	2,00 a	119,3 a	2513,9 b
GT04-7677	Tardio	0,33 a	2,00 a	2,00 c	3,67 a	2,00 a	122,3 a	3296,4 a
GT04-9506	Médio	1,33 a	1,33 a	2,00 c	3,67 a	2,08 a	116,0 a	2458,3 b
GT04-9217	Tardio	0,67 a	1,33 a	2,33 c	4,00 a	2,08 a	121,7 a	3324,1 a
GT04-9196	Médio	0,67 a	1,67 a	2,00 c	4,00 a	2,08 a	121,0 a	3032,5 a
GT04-8202	Precoce	1,00 a	1,33 a	3,00 b	3,00 b	2,08 a	129,7 a	2893,6 a
GT04-8086	Médio	0,33 a	1,67 a	2,67 b	3,67 a	2,08 a	130,7 a	3583,3 a
GT04-9514	Tardio	0,67 a	1,67 a	2,00 c	4,00 a	2,08 a	121,0 a	3032,5 a
GT04-7019	Médio	0,67 a	1,67 a	2,00 c	4,00 a	2,08 a	121,0 a	2902,8 a
GT04-8270	Médio	0,33 a	1,67 a	2,33 c	4,00 a	2,08 a	126,3 a	2536,9 b
GT04-7629	Tardio	0,67 a	2,00 a	2,00 c	3,67 a	2,08 a	124,7 a	3453,6 a
GT04-7689	Médio	0,33 a	2,00 a	2,33 c	3,67 a	2,08 a	130,0 a	3162,1 a
GT04-9187	médio	0,33 a	1,67 a	2,67 b	3,67 a	2,08 a	131,0 a	2981,4 a
GT04-7823	médio	0,67 a	1,67 a	2,00 c	4,00 a	2,08 a	121,0 a	2745,3 b
GT04-9078	Precoce	0,33 a	2,00 a	2,33 c	4,00 a	2,16 a	133,0 a	2384,1 b
GT04-8326	Precoce	0,67 a	1,33 a	3,00 b	3,67 a	2,16 a	134,0 a	3282,7 a
GT04-8326	Precoce	0,67 a	1,33 a	3,00 b	3,67 a	2,16 a	134,0 a	3282,7 a
GT04-8218	Médio	0,33 a	2,00 a	3,00 b	3,33 b	2,16 a	141,7 a	2361,3 b
Msoy8001-1	Precoce	0,67 a	1,00 b	3,00 b	4,33 a	2,25 a	133,7 a	3074,4 a
Msoy8001-4	Precoce	0,33 a	1,33 a	3,33 b	4,00 a	2,25 a	142,0 a	2838,0 a
GT04-9119	Precoce	0,33 a	0,67 b	4,00 a	4,00 a	2,25 a	143,7 a	3013,9 a
GT04-9501	Médio	1,33 a	2,00 a	2,33 c	3,33 b	2,25 a	134,0 a	3430,5 a
Msoy8001-6	Precoce	0,00 a	1,33 a	4,00 a	4,00 a	2,33 a	154,7 a	3041,9 a
Msoy8001-3	Precoce	0,67 a	2,00 a	2,67 b	4,00 a	2,33 a	143,0 a	2430,7 b
Msoy8001-2	Precoce	0,00 a	2,33 a	3,00 b	4,33 a	2,41 a	155,7 a	2254,7 b

* média de 4 avaliações. Médias sucedidas por mesma letra na coluna não diferem significativamente pelo teste de Scott-Knot, ao nível de significância de 5% .

Tabela 2. Tabela de correlação das variáveis estudadas.

Correlação	Coefficiente de correlação (r)	significância
AACPD x Produtividade	-0,18	ns
S μ x AACPD	0,96	**
S μ x Produtividade	-0,02	ns

** significativo ao nível 1% probabilidade ($p < 0,01$)

* significativo ao nível 5% probabilidade ($0,01 \leq p < 0,05$)

ns não significativo ($p \geq 0,05$)

S μ _ severidade média

AACPD_ Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença

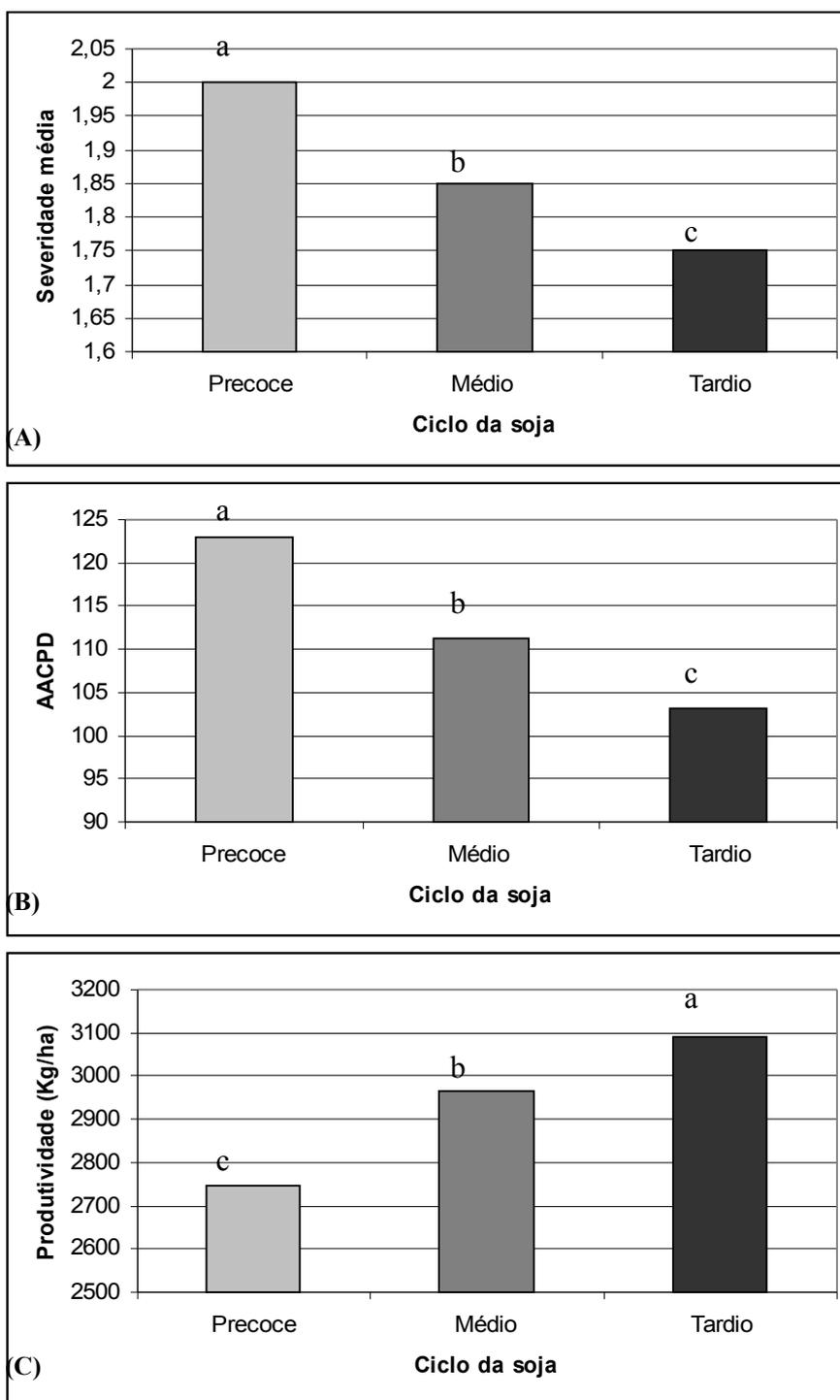


Figura 3. (A) Severidade média, (B) Área abaixo da curva do progresso da doença (AACPD) da mancha parda em diferentes ciclos de cultivares de soja e (C) produtividade de cultivares de soja com diferentes ciclos da cultura.

2.3. AVALIAÇÃO DA REAÇÃO DE GENÓTIPOS DE SOJA TRANSGÊNICA E CONVENCIONAL À MANCHA PARDA (*Septoria glycines*)

2.3.1. RESUMO

Este trabalho teve como objetivo avaliar a reação de genótipos de soja transgênica e convencional à mancha parda (*Septoria glycines*). O experimento foi realizado na Fazenda Genética Tropical (GT) no município de Cristalina, GO. O experimento continha doze genótipos de soja transgênica e doze de soja convencional. Como padrão em cada experimento foram plantados as cultivares transgênicas Msoy8585 e Msoy8787, consideradas moderadamente resistente a Doenças de Final de Ciclo. Foram efetuadas quatro avaliações para severidade da mancha parda. Na comparação da soja transgênica e convencional nas variáveis estudadas (severidade da doença, Área Abaixo da curva do progresso da doença e produtividade), não foram observadas diferenças estatísticas. Em relação à reação dos genótipos à mancha parda, comparando com os padrões considerados moderadamente resistentes, verificou-se que cinco genótipos (GT04-9062, GT04-9085, GT04-8319, GT04-9051 e GT04-7447) apresentaram valores superiores de AACPD, podendo-se então considerá-los moderadamente suscetíveis à mancha parda.

2.3.2 ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the reaction of conventional and transgenic soybean genotypes to Brown-spot (*Septoria glycines*). The experiments were conducted in Cristalina, GO, Brazil (Genetica Tropical Farm). The experiments were performed with twelve transgenic and twelve conventional soybean genotypes. The transgenic cultivars Msoy8585 and Msoy8787, were used as moderately resistant standard to brown-spot and purple spot (*Cercospora kikuchii*). Four evaluations were made for severity of brown-spot. In

the comparison of conventional and transgenic soybeans in variables (severity of the disease, Area Under the disease progress curve and productivity), no differences were observed statistics. Regarding the reaction of genotypes to brown spot, comparing with the pattern considered moderately resistant, it was found that, five genotypes (GT04-9062, GT04-9085, GT04-8319, GT04-9051 e GT04-7447) showed higher values of AUDPC and may then consider them moderately susceptible to brown spot.

2.3.3 INTRODUÇÃO

As plantas transgênicas são organismos modificados por meio de engenharia genética para adquirir características diferentes e melhores. Por transgênico entende-se o indivíduo no qual um gene exógeno foi integrado ao seu genoma por evento de transferência (Borém & Vieira, 2005). Com esta tecnologia é possível transformar plantas adicionando genes para tolerância a fatores ambientais adversos, para resistência contra doenças específicas, genes codificando enzimas, como quitinases e glucanases, melhoria dos compostos nutricionais; tolerância a herbicidas, entre outras (Borém, 2004; Agrios, 2005; EMBRAPA SOJA, 2007).

A soja é uma das culturas para a qual já foram desenvolvidas cultivares transgênicas. Dos vários tipos de soja transgênica desenvolvidos a mais conhecida é uma planta que recebeu um gene capaz de torná-la tolerante ao uso do herbicida glifosato (GST), ingrediente ativo do herbicida Roundup ®. O gene CP4 EPSPS, proveniente de uma bactéria do solo *Agrobacterium* sp. estirpe CP4, codifica a enzima 5-enolpirovinil-chiquimato-3-fosfato sintase (EPSPS), que participa da reação de síntese de aminoácidos aromáticos (Arias & Toledo, 2006).

O cultivo de plantas de soja tolerantes ao herbicida glifosato tem sido feito desde 1994 nos Estados Unidos e desde 1996 na Argentina. No Brasil as pesquisas iniciaram em dezembro de 1996, na Embrapa. Segundo dados descritos no relatório da Embrapa (2005),

existiam até aquele ano 63 cultivares geneticamente modificadas indicadas para cultivo de soja no Brasil, sendo 14 delas desenvolvidas por ela (EMBRAPA SOJA, 2005; Arias & Toledo, 2006).

O principal objetivo desta tecnologia foi facilitar o manejo das plantas daninhas pelo produtor sem danificar a soja. O produtor espera com isso reduzir custo de produção, facilitar o manejo (controle de ervas daninhas e insetos) e aumentar a produtividade (Arias & Toledo, 2006; Menegatti, 2006; EMBRAPA SOJA, 2007).

O potencial produtivo de cultivares transgênicos, em teoria, não deveria ser menor ou maior em relação aos cultivares convencionais. Segundo Arias & Toledo (2006), “existe a possibilidade de a produtividade ser menor em transgênicos, pelo fato de o gene ser introduzido por retrocruzamento, visando a rapidez no processo de introgressão, enquanto os programas de melhoramento continuam gerando novos cultivares convencionais, com ganhos de produtividade”.

Pedroso (2003) fez uma pesquisa com o objetivo de compreender as motivações que levaram os agricultores do Rio Grande do Sul a adotar a soja transgênica. Segundo o relato destes, quando comparavam a soja transgênica (RR) com a convencional verificaram, de uma forma geral, os mesmos problemas fitossanitários. Em termos de produtividade não encontraram diferença, porém, em alguns casos, observaram menor produtividade com o plantio da soja RR. Estes agricultores acreditam que apesar de ocorrer à mesma incidência de pragas e doenças e com possibilidade de obter produtividade menor, vale mais a pena o uso da soja transgênica.

Um dos motivos que levaria a adoção do uso da soja transgênica seria pela redução da necessidade de realizar as práticas culturais. Conforme trabalho de Menegatti (2006), o custo médio do custeio do produtor de soja convencional é de R\$814,71/ha e da soja transgênica é de R\$ 648,88/ha, 16% menor. A intensidade de repetição das práticas também é menor na

soja transgênica. Em relação aos gastos com herbicidas obteve-se um valor para a soja transgênica, 107% inferior, 23% inferior para fungicidas e 7% superior para inseticidas quando comparado com a soja convencional.

Villarroel *et al.* (2004) estudou a microflora de sementes e vagens de cultivares de soja transgênica e convencional. Os autores verificaram que cultivares convencionais continha mais fungos (54%) quando comparadas aos cultivares transgênicos (46%).

O objetivo deste experimento foi avaliar a reação de genótipos de soja transgênica e convencional a *Septoria glycines*.

2.3.4 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento com doze genótipos de soja transgênica e doze convencional foi realizado na Fazenda Genética Tropical (GT) no município de Cristalina, GO.

Os genótipos transgênicos testados foram: GT04-8091, GT04-7643, Msoy8585-1, GT04-9085, GT04-9062, Msoy8787-1, GT04-7437, Msoy8585-2, GT04-9192, GT04-9265, Msoy8787-2 e GT04-8319, e os genótipos convencionais foram: GT04-8210, GT04-8279, GT04-8211, GT04-8290, GT04-8149, GT04-9051, GT04-8077, GT04-8298, GT04-8203, GT04-8242, GT04-9172 e GT04-7447. Todos os cultivares testados são de ciclo precoce.

Como cultivares padrão em cada experimento foram plantados Msoy8585 e Msoy 8787, ambos transgênicos. Repetiram-se as cultivares padrões duas vezes no experimento visando à análise estatística dos dados, para obter-se o mesmo número de genótipos transgênicos e convencionais.

As cultivares Msoy8585 e Msoy 8787, conforme escrito nas recomendações de plantio e características agrônômicas são considerados moderadamente resistentes às doenças de final de ciclo (DFC) (http://www.monsanto.com.br/sementes/monsoy/cultiv_comerciais/msoy_8585rr.asp e http://www.monsanto.com.br/sementes/monsoy/cultiv_comerciais/msoy_8787rr.asp).

Por DFC entendam-se as doenças foliares de final de ciclo, causadas por *Septoria glycines* (mancha parda) e *Cercospora kikuchii* (crestamento foliar de cercospora) (EMBRAPA SOJA, 2006) consideradas assim por ocorrerem com maior severidade na fase final de granação da soja (Klingelfuss & Yorinori, 2001).

O experimento foi delineado em blocos ao acaso com três repetições. A semeadura foi realizada em 15/11/2005 e a colheita entre os dias 11 a 14/04/2006.

A área para semeadura foi em um solo previamente arado, corrigido (fertilização e calagem), gradeado e adubado com 230 kg/ha da fórmula 5-36-00 e 100 kg/ha cloreto. A densidade de plantio foi de 300 mil plantas/ha (15 sementes/m e espaçamento de 50 cm entre linhas). Todos os tratos culturais [inoculação de sementes com *Rhizobium*, aplicação de herbicidas (imazetapir 0,7 + fomesafen 0,8 + espalhante adesivo não iônico 50ml) e inseticidas] da soja foram efetuados conforme necessidade da área.

Foram realizadas três aplicações de produtos (fungicidas e inseticidas), visando evitar surto de ferrugem (*Phakopsora pachyrhizi*) e controle de lagartas, respectivamente. A primeira em 31/01/2006 [piraclostrobina + epoxiconazole 0,5l/ha], a segunda em 28/02/2006 (tetraconazol 0,5l/ha) + (tiofanato metílico 0,4l/ha) + (Sufonal 500g/ha) e a última em 20/03/2006 (tetraconazol + metamidofós + óleo). Para a 1º e 2º aplicação utilizou-se um pulverizador de barra de 12 metros, vazão 400l/ha e para a última aplicação utilizou-se avião, vazão 40l/ha.

Cada unidade experimental constituiu-se de uma parcela com 9m² (1,8m x 5 m) de área total e para avaliação considerou-se uma área útil de 3,6 m² (0,9m x 4 m). Foram efetuadas quatro avaliações; 26/01/2006; 10/02/2006; 08/03/2006 e 27/03/2006.

Para a avaliação da severidade utilizou-se uma escala de notas (Chester,1950; Klingelfuss & Yorinori, 2001) variando: 0 (parcela com plantas sem sintomas), 1 (infecção

fraca /0-3%), 2 (infecção leve/ 3,1-12%), 3 (infecção moderada/ 12,1-25%), 4 (infecção pesada/ 25,1-75), 5 (infecção muito pesada/ >75%).

A severidade média (S_{μ}) foi calculada pela média das quatro avaliações (S_{μ} = Severidade (S) média de três repetições dos dados originais da 1ª avaliação + S 2ª avaliação + S 3ª avaliação + S 4ª avaliação/4).

Foi calculada a Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença (AACPD), da porcentagem de área foliar doente, de acordo com equação citada por Shaner & Finney (1977). Para tal utilizou-se o programa AUDPC (GWBASIC) do Departamento de Fitopatologia (UFV), programado por Luiz A. Maffia.

Os dados climáticos do local onde foram realizados os experimentos estão apresentados na Figura 1.

Os dados coletados foram submetidos à Análise de Variância (Anova) e as médias comparadas pelo teste de Scott-knott, a 5% de probabilidade, utilizando-se o programa computacional SisVar (Ferreira, 2000).

2.3.5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observando os dados da Figura 1, podemos verificar que as condições climáticas estiveram favoráveis à ocorrência da doença, isto é, chuvas frequentes e temperaturas variando de 18° a 23°C. Diferenças significativas não foram detectadas entre os dois grupos de soja transgênica e convencional (Figura 2).

Entre os genótipos avaliados, considerando-se os valores de AACPD e comparando-os com os padrões Msoy8787 e Msoy8585, cinco genótipos apresentaram valores AACPD significativamente maiores. Destes três (GT04-9062, GT04-9085, GT04-8319) eram transgênicos e dois (GT04-7447 e GT04-9051) eram convencionais (Tabela 1). Além disso,

os genótipos GT04-9062 (2444,4 kg/ha) e GT04-9085 (2171,1 kg/ha) foram os menos produtivos (Tabela 1).

Na análise de correlação, somente as variáveis severidade x AACPD tiveram coeficiente de correlação significativo e positivo (Tabela 2).

Pedroso (2003) relatou a opinião de alguns agricultores, sobre o plantio de soja transgênica (RR) e convencional, informando que os agricultores tiveram os mesmos problemas fitossanitários nos dois tipos de soja. Em termos de produtividade os agricultores não encontraram diferença (Pedroso, 2003), apesar de em alguns casos, observaram menor produtividade com o plantio da soja RR. Tal relato assemelha-se aos resultados aqui obtidos.

Não foi observada diferença significativa para a avaliação da severidade e AACPD da mancha parda e produtividade da soja entre a soja RR e convencional.

Menegatti (2006) verificou uma pequena diferença de produtividade quando comparou o cultivo de soja transgênica (média de 45,3 sc/ha) e convencional (média de 47 sc/ha).

Lima *et al.* (2006), estudou a reação de genótipos de soja transgênica e convencional a *Cercospora kikuchii*. Neste experimento os autores observaram que os genótipos transgênicos apresentaram menor severidade de doença que os convencionais. Já Pereira *et al.* (2006), no estudo reação de genótipos de soja transgênica e convencional a *Cercospora sojina* não observaram diferenças estatísticas entre os genótipos estudados.

Todavia, Villarroel *et al.*, (2004) no seu estudo da diversidade e densidade da microbiota de sementes e vagens de soja transgênica e convencional observaram que para o complexo *Diaporthe* spp. a soja convencional apresentou maior quantidade de patógenos isolados quando comparado aos transgênicos. Segundo os autores, se resultados semelhantes foram observados por testes adicionais em outros cultivares, os produtores de soja poderiam

se beneficiar não só da transgenia (RR) do Roundup Ready, mas também do baixo potencial infecção deste complexo de patógenos.

Com isso pode-se observar que a reação de genótipos de soja transgênica e convencional varia conforme o patossistema. Estudos deveriam ser feitos para cada patossistema e assim o produtor poderia decidir conforme as doenças predominantes na sua região, qual plantio será mais vantajoso, convencional ou transgênico.

Considerando os resultados aqui obtidos verificou-se que houve alguma variação nos níveis de susceptibilidade entre os genótipos e que não houve diferenças significativas entre genótipos convencionais e transgênicos quanto à susceptibilidade à mancha parda.

2.3.6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRIOS, G. N. **Plant pathology**. Elsevier, 5th ed. 922 p. 2005.

ARIAS, C.A.A. & TOLEDO, J.F.F. de. Soja transgênica e a produtividade. **Visão Agrícola**. n.5, p.142-144. 2006.

BORÉM, A. Biossegurança de OGMS. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.29, p.29-30. 2004. (Suplemento).

BORÉM, A. & VIEIRA, M.L.C. **Glossário de Biotecnologia**. Viçosa. 2005. 183p.

CHESTER, K.S. **Plant disease losses: their appraisal and interpretation**. Beltsville: USDA/ARS, 1950. 362p. (The Plant Disease Reporter. Supplement, 193).

EMBRAPA SOJA. **Tecnologias de produção de soja - Paraná 2006**. Londrina, 2005. 208p. (Sistemas de Produção, n°8).

EMBRAPA SOJA. **Tecnologias de produção de soja – região central do Brasil – 2007**. - Londrina: Embrapa Soja: Embrapa Cerrados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2006. 225p. – (Sistemas de Produção, n.11).

EMBRAPA SOJA. **Soja transgênica. 2007**. Disponível em: <http://www.cnpsa.embrapa.br/index.php?op_page=104&cod_pai=152>. Acesso em: 16 nov. 2007.

FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos. **Anais...** São Carlos: UFSCar, 2000. p. 255-258.

KLINGELFUSS, L.H. & YORINORI, J.T. Infecção latente de *Colletotrichum truncatum* e *Cercospora kikuchii* em soja. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.26, n.2, p.158-164, 2001.

LIMA, M.A.; KUDO, A.S.; BLUM, L.E.B.; PEREIRA, I.M.; GILIOLI, J.L. Reação de genótipos de soja transgênica e convencional a *Cercospora kikuchii*. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.31, p.372-373, 2006. (Suplemento).

MENEGATTI, A.L.A. **Custo de produção para soja convencional e transgênica a luz das metodologias utilizadas pelos órgãos públicos no Brasil e nos Estados Unidos: um estudo para o estado do Mato Grosso do Sul**. 2006. (Dissertação de Mestrado). Piracicaba. Universidade de São Paulo Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”.

PEDROSO, M.T. **Soja Transgênica: impressões a partir de depoimentos de agricultores do Rio Grande do Sul**. 2003. Disponível em : <http://www.pt.org.br/assessor/Relat_RS.htm#_ftn1>. Acesso em: 10 out. 2006.

PEREIRA, I.M.; KUDO, A.S.; BLUM, L.E.B.; GUIMARAES, L.S.; GILIOLI, J.L. Reação de genótipos de soja transgênica e convencional a *Cercospora sojina*. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.31, p.373, 2006. (Suplemento).

SHANER, G. & FINNEY, R. E. The effect of nitrogen fertilization on the expression of slow-mildewing resistance in Knox wheat. **Phytopathology**, St. Paul, v.67, n.8, p.1051-1056, 1977.

VILLARROEL, D.A.; BAIRD, R.E.; TREVATHAN, L.E.; WATSON, C.E.; SCRUGGS, M.L. Pod and seed mycoflora on transgenic and conventional soybean [*Glycine Max* (L.) Merrill] cultivars in Mississippi. **Mycopathologia**, The Netherlands, v.157, n.2, p.207-215, 2004.

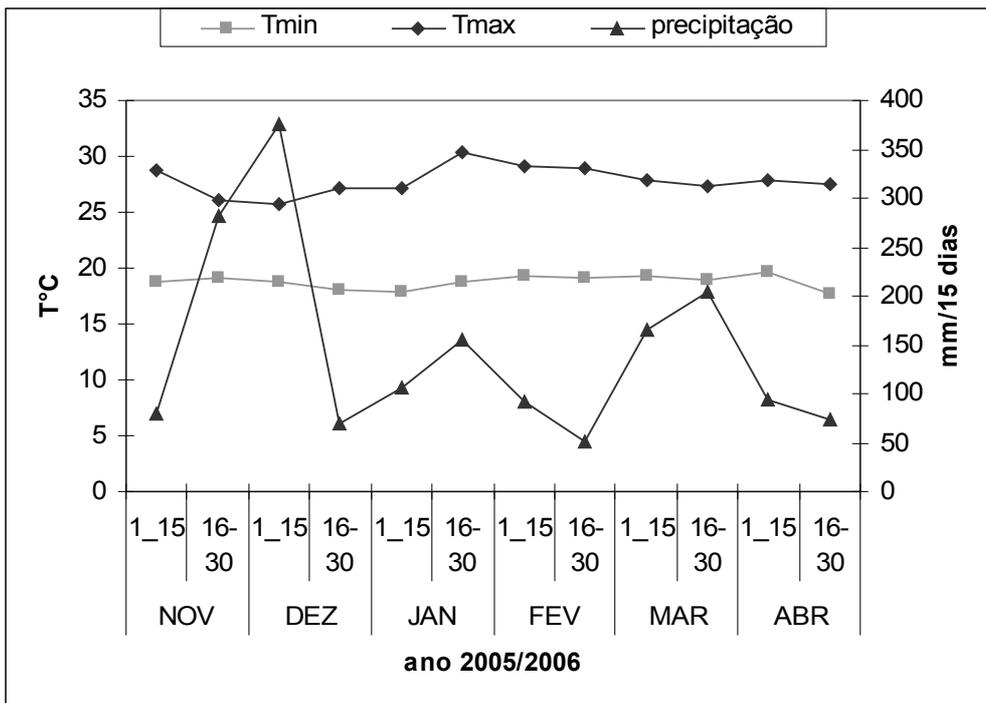


Figura 1. (A) Valores médios de temperatura (°C) mínima e máxima (média 15 dias). (B) Valores de precipitação acumulado quinzenal (Fazenda Genética Tropical, Cristalina, GO, safra 2005/2006).

Tabela 1. Reação de genótipos de soja na severidade, severidade média da mancha parda (*Septoria glycines*), Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença (AACPD) e rendimento de grãos de soja (*Glycine Max*).

Genótipos	Avaliações				severida de Média**	AACPD	Produtivida de Kg/ha
	26/01/06	10/02/06	08/03/06	27/03/06			
GT04-8149	0,00 b	0,67	2,33 c	3,00 b	1,50 b	94,7 b	2367,5 a
GT04-8298	0,00 b	0,67	2,67 b	3,00 b	1,58 b	102,0 b	1726,8 b
GT04-8091*	0,33 b	1,67	2,00 c	2,67 b	1,67 b	106,3 b	3055,5 a
GT04-8203	0,33 b	1,00	2,33 c	3,00 b	1,67 b	103,7 b	2758,5 a
GT04-9265*	0,33 b	1,00	2,67 b	3,00 b	1,75 b	111,0 b	2379,6 b
GT04-8279	0,33 b	1,00	2,00 c	3,67 a	1,75 b	102,3 b	3148,0 a
Msoy8585-2*	0,67 b	1,33	2,00 c	3,00 b	1,75 b	105,3 b	3101,8 a
GT04-9192*	0,67 b	1,33	2,33 c	2,67 b	1,75 b	109,7 b	2520,3 a
Msoy8787-1*	0,33 b	0,67	2,00 c	4,00 a	1,75 b	98,7 b	3185,0 a
Msoy8585-1*	1,00 a	0,67	2,00 c	3,67 a	1,83 b	100,3 b	3263,9 a
GT04-9172	0,67 b	1,00	2,33 c	3,67 a	1,97 b	112,0 b	3101,8 a
GT04-8077	1,33 a	0,67	2,00 c	3,67 a	1,91 b	102,7 b	3138,9 a
GT04-7643*	1,00 a	1,67	2,00 c	3,00 b	1,91 b	114,3 b	3036,9 a
GT04-8242	0,67 b	1,33	2,00 c	3,67 a	1,91 b	111,3 b	2310,2 b
GT04-8210	1,00 a	1,00	2,33 c	3,33 b	1,91 b	111,3 b	1925,8 b
GT04-8290	0,67 b	1,33	2,00 c	4,00 a	2,00 a	114,3 b	3402,8 a
GT04-8211	0,67 b	1,67	2,00 c	4,00 a	2,08 a	121,0 b	3083,3 a
GT04-7437*	1,33 a	1,33	2,00 c	3,67 a	2,08 a	116,0 b	2758,5 a
Msoy8787-2*	1,00 a	1,33	2,00 c	4,00 a	2,08 a	116,7 b	2986,1 a
GT04-9062*	1,33 a	1,33	2,33 c	3,33 b	2,08 a	132,3 a	2444,4 b
GT04-9085*	0,00 b	1,67	3,00 b	3,67 a	2,08 a	136,0 a	2171,1 b
GT04-9051	1,33 a	1,67	3,00 b	3,00 b	2,25 a	138,7 a	3078,6 a
GT04-8319*	0,33 b	1,67	3,67 a	3,33 b	2,25 a	150,0 a	2648,1 a
GT04-7447	0,67 b	2,00	3,00 b	3,67 a	2,33 a	147,0 a	3018,5 a
CV (%)	78,08	55,86ns	15,21	11,13	13,81	14,53	15,09

* Genótipos transgênicos.

* **média de 4 avaliações

ns – não significativo

Médias sucedidas por mesma letra na coluna não diferem significativamente pelo teste de Scott-Knot, ao nível de significância de 5% .

Tabela 2. Tabela de correlação das variáveis estudadas.

Correlação	Coeficiente de correlação (r)	significância
S μ x AACPD	0,88	**
S μ x Produtividade	0,22	ns
AACPD x Produtividade	-0,04	ns

** significativo ao nível 1% probabilidade ($p < 0,01$)

* significativo ao nível 5% probabilidade ($0,01 \leq p < 0,05$)

ns não significativo ($p \geq 0,05$)

S μ _ severidade média

AACPD_ Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença

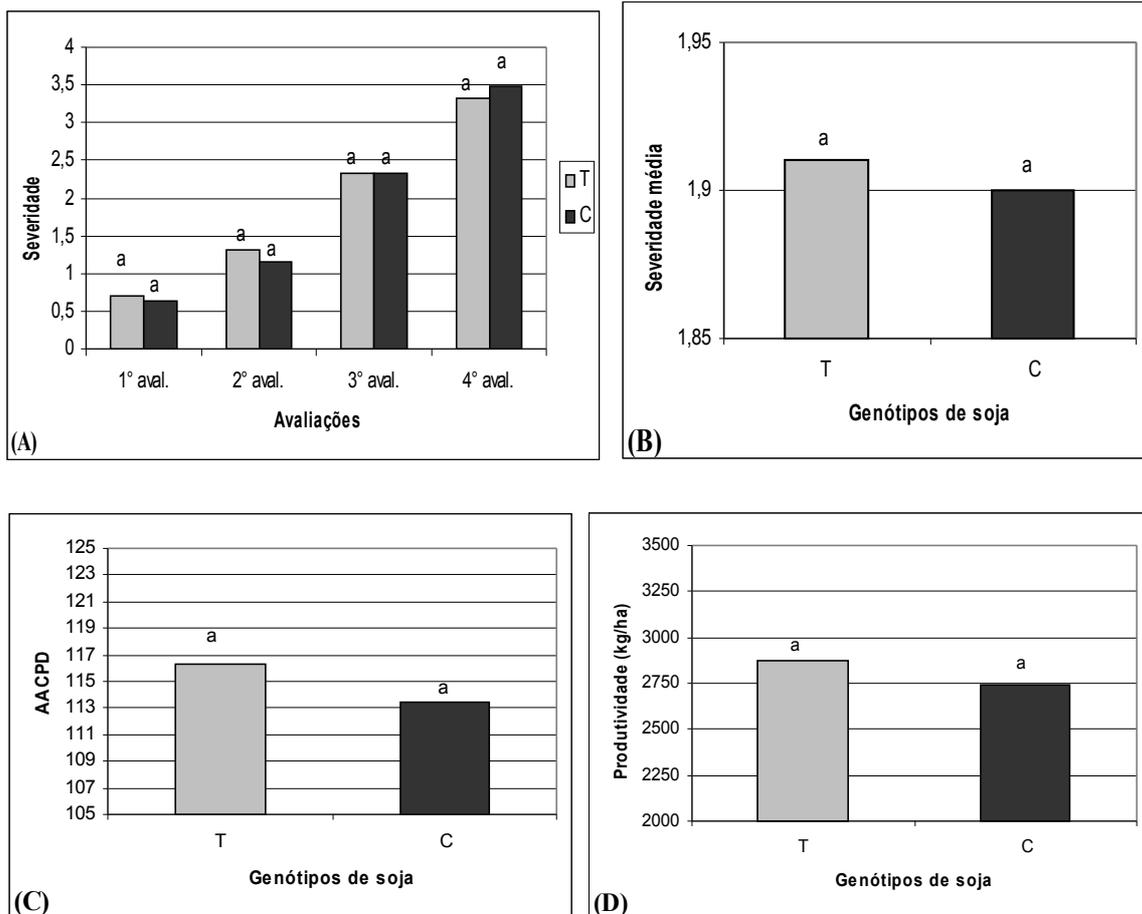


Figura 2. Reação de genótipos de soja Transgênica (T) e convencional (C). (A) Severidade da mancha parda. (1° aval.) Primeira avaliação 26/01/2006; (2° aval.) 10/02/2006; (3° aval.) 08/03/2006 e (4° aval.) 27/03/2006; (B) Severidade média da mancha parda da soja (C) Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença (AACPD); (D) Produtividade de grãos de soja.

2.4. RESPOSTA DE DIFERENTES GENÓTIPOS DE SOJA A *Septoria glycines* EM DIFERENTES LOCALIDADES

2.4.1 RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar a resposta de diferentes genótipos de soja a *Septoria glycines* em diferentes localidades. Os ensaios foram conduzidos em Cristalina, Orizona, Padre Bernardo e Piracanjuba, GO. Foram semeados 58 genótipos de soja em cada local, sendo que, os mesmos genótipos foram utilizados nas quatro localidades. Como padrão no experimento foram plantados as cultivares Msoy8001 e Emgopa-313. Realizou-se uma avaliação para severidade no estágio R4 da soja. O experimento foi delineado em blocos ao acaso com três repetições. Dos 58 genótipos avaliados, 31 apresentaram severidade semelhante ao padrão Msoy8001, considerado moderadamente suscetível. Os genótipos restantes tiveram maiores valores de severidade. Em todos os locais avaliados observaram-se diferenças entre produtividade, indicando diversidade entre os genótipos avaliados, o que pode ter ocorrido devido à interação genótipo x ambiente.

2.4.2 ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the response of different genotypes of the soybean to *Septoria glycines* in different localities. Tests were conducted at Cristalina, Orizona, Padre Bernardo and Piracanjuba, GO, Brazil. Fifty-eight genotypes of soybean were planted in all four places. The cultivars Msoy8001 and Emgopa-313 were used as standard for statistical comparisons. One evaluation for disease severity was made on R4 growth stage of soybean. The tests were conducted in a completely randomized block design with three replications. Of the 58 genotypes evaluated, 31 showed similar disease severity to the standard genotype Msoy8001, considered moderately susceptible. The remaining genotypes showed higher values of severity. In all places there were differences on yield, indicating

diversity among genotypes, which may have occurred due to the genotype x environment interaction.

2.4.3 INTRODUÇÃO

Para sucesso na cultura da soja é importante utilizar uma variedade bem adaptada a uma determinada região. Devido à sensibilidade ao fotoperíodo e a temperatura as variedades de soja apresentam ampla diversidade genética quanto à área de adaptação (Sediyama *et al.*, 1996).

Até o final da década de 60, o cultivo comercial de soja era limitado por barreiras de fotoperíodo e restrito às regiões com latitudes maiores que 22°. Após anos 70, com a introdução de características de período juvenil longo e o cultivo mecanizado, o plantio de soja foi levado para regiões com latitudes menores que 15° (Neumaier & James, 1993 citado por Destro *et al.*, 2001). O Brasil é pioneiro no cultivo de soja em regiões com latitude menores que 20° (Roessing & Guedes, 1993).

O desempenho de cada variedade pode variar conforme o ambiente, ou seja, uma variedade pode ser altamente produtiva em uma localidade A, enquanto na localidade B seu desempenho é relativamente baixo. Esta alteração no desempenho relativo dos genótipos, devido a diferenças de ambiente é denominada interação genótipo x ambiente (G x E) (Borém & Miranda, 2005).

Para melhoristas e agrônomos que atuam nos testes comparativos e nas recomendações de variedades a interação G x E é um importante fenômeno (Destro *et al.*, 2001; Carvalho *et al.*, 2002; Borém & Miranda, 2005; Silveira Neto *et al.*, 2005).

Além do fator ambiente, outros também podem afetar o potencial produtivo da soja. As doenças podem reduzir drasticamente a produtividade de uma lavoura se não forem controladas a tempo. Dados de pesquisas mostram que o potencial produtivo da soja pode

chegar até 3600kg/ha, no entanto, a produtividade brasileira de soja na safra 2006/2007 foi somente de 2773kg/ha (CONAB, 2007). Entre os fatores que levaram a esta baixa produtividade estavam as doenças (Godoy & Canteri, 2004).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a resposta de diferentes genótipos de soja a *Septoria glycines* em diferentes localidades.

2.4.4 MATERIAL E MÉTODOS

Os ensaios foram conduzidos em quatro diferentes locais (Tabela 1).

O preparo do solo e a adubação foram realizados conforme as recomendações para a cultura e de acordo com a necessidade de cada área. Foram semeados 58 genótipos de soja em cada local, sendo que, os mesmos genótipos foram utilizados nas quatro localidades. Os genótipos foram selecionados pelo melhorista da Fazenda GT. Todos os genótipos avaliados pertencem ao programa de melhoramento da GT. Como padrão no experimento foram semeados as cultivares Msoy8001 e Emgopa-313. Os padrões também selecionados pelo melhorista da GT, foram escolhidos em função do ciclo da cultura. A cultivar Msoy8001 (Ciclo precoce) e a cultivar Emgopa-313 (Ciclo tardio) (EMBRAPA SOJA, 2008)

A cultivar Msoy8001, conforme escrito nas recomendações de plantio e Características agronômicas é considerada Moderadamente Suscetível a doenças de final de ciclo (DFC) (http://www.monsanto.com.br/sementes/monsoy/port/cerrado/8001/my_8001.asp).

Por DFC entendam-se as doenças foliares de final de ciclo, causadas por *Septoria glycines* (mancha parda) e *Cercospora kikuchii* (crestamento foliar de cercospora) (EMBRAPA SOJA, 2006) consideradas assim por ocorrerem com maior severidade na fase final de granação da soja (Klingelfuss & Yorinori, 2001).

Já a cultivar Emgopa 313, em suas recomendações em relação às doenças não há registros para reação deste genótipo com a doença mancha parda (Fonte:www.carol.com.br/cj22.htm).

Os padrões foram repetidos quatro vezes ao acaso durante a instalação do experimento (Msoy8001-1, Msoy8001-2, Msoy8001-3, Msoy8001-4, e E-313-1, E-313-2, E-313-3, E-313-4) devido ao grande número de genótipos utilizados no experimento.

Foram realizadas duas aplicações de fungicida visando controle da ferrugem em cada área nos estágios R5.1 e R5.3. Para isso utilizou-se um pulverizador de barra (12m) com vazão de 200l/ha.

Cada unidade experimental constituiu-se de uma parcela com 9m² (1,8m x 5 m) de área total para avaliação e considerou-se uma área útil de 3,6 m² (0,9m x 4 m).

Realizou-se uma avaliação para severidade no estágio R4 da soja através de uma escala de notas (Chester,1950; Klingelfuss & Yorinori, 2001) variando: 0 (parcela com plantas sem sintomas); 1 (infecção fraca /0-3% área foliar afetada na parcela); 2 (infecção leve/ 3,1-12%); 3 (infecção moderada/ 12,1-25%); 4 (infecção pesada/ 25,1-75); 5 (infecção muito pesada/ >75%). Após a colheita calculou-se a produtividade de cada parcela. O experimento foi delineado em blocos ao acaso com três repetições.

Os dados meteorológicos [Temperatura do ar (Tar), Umidade, Temperatura mínima (Tmin) e Temperatura Máxima (Tmax)] foram coletados em cada local (Figuras 3 e 4).

Os dados coletados foram submetidos à Análise de Variância (Anova) e as médias comparadas pelo teste de Scott-knott, a 5% de probabilidade, utilizando-se o programa computacional SisVar (Ferreira, 2000).

2.4.5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a variável severidade não houve interação entre genótipos e local de plantio. Dos 58 genótipos avaliados, 31 apresentaram severidade semelhante ao padrão Msoy8001, considerado moderadamente suscetível. Os demais genótipos tiveram valores de severidade maiores (Tabela 2).

Para a variável produtividade houve interação significativa entre os fatores genótipo x local. Em todos os locais avaliados houve diferenças entre produtividade, indicando diversidade entre os genótipos avaliados, o que pode ter ocorrido devido à interação genótipo x ambiente (Carvalho *et al.*, 2002).

Além da diversidade apresentada pelos genótipos, a ocorrência da doença pode ter afetado os genótipos para obtenção de altos rendimentos na produção de grãos (Yorinori *et al.*, 1993). Em Cristalina, a produtividade variou de 1918 a 4106,4 kg/ha. Houve separação dos genótipos em dois grupos, porém os genótipos padrões estavam presentes em ambos os grupos. No conjunto dos locais, observou-se que os cultivares Msoy8001-1, E313-4, E313-3, GT04-7470, GT04-7605, GT04-8990 e GT04-9180 apresentaram um maior potencial produtivo e uma maior amplitude de adaptação aos diferentes locais de cultivo (Tabela 3).

A importância de se estudar genótipos em diferentes localidades refere-se ao fato de que se pode reduzir a interação G x E, através do uso de cultivares específicas para cada local, ou através do uso de cultivares com ampla adaptabilidade e boa estabilidade (Carvalho *et al.*, 2002).

Para as variáveis severidade e produtividade avaliadas nas diferentes localidades houve diferenças entre os genótipos (Figura 1).

A soja plantada em Morrinhos apresentou menor valor de severidade (0,22) e produtividade intermediária (3155,8 kg/ha), Cristalina e Piracanjuba apresentaram severidade intermediária (0,36 e 0,42, respectivamente). Para a variável produtividade Cristalina mostrou

um valor intermediário (2981,1 kg/ha) e Piracanjuba a maior (3335,5 kg/ha). Orizona teve o maior valor de severidade (0,96) e o menor valor de produtividade (2672,5 kg/ha). Não houve correlação significativa para as variáveis severidade x produtividade (-0,79).

Segundo Juliatti e colaboradores (2003, 2006), a severidade das manchas foliares como a septoriose vem aumentando gradativamente e monitoramento constante e o lançamento contínuo de novas cultivares com algum nível de resistência deveriam ser medidas adotadas na cultura da soja, visando reduzir o uso de fungicidas na cultura e o aumento da produtividade.

Em relação às variáveis climáticas, em todas as localidades foram observadas condições favoráveis à doença, as temperaturas variaram de 17-30°C (Figuras 3 e 4).

Realizou-se um estudo entre as variáveis climáticas e a severidade da doença. Para a análise das variáveis utilizaram-se os dados climáticos coletados do dia do plantio até a data da avaliação. Ocorreram diferenças entre as variáveis analisadas e as localidades (Figura 2).

Apesar de observamos diferenças entre a severidade e as localidades, estas não podem ser explicadas pela correlação com as variáveis climáticas, já que em todas as análises, não houve correlação significativa (Tabela 4).

Analisou-se também a interação entre os fatores, ciclo da cultura (precoce, médio e tardio) com os locais de plantio. Para a variável severidade não houve interação. Não observou-se diferenças na severidade para os genótipos de soja de diferentes ciclos (Figura 5). Já para a variável produtividade houve interação significativa. Para semeaduras realizadas em Morrinhos, genótipos de ciclo precoce e médio produziram mais do que genótipos de ciclo tardio. Para semeaduras feitas em Piracanjuba, genótipos de ciclo médio e tardio foram mais produtivos (Tabela 5). No Trabalho de Bonato *et al.* (2001), no estudo do desempenho de cultivares de soja de diferentes ciclos semeadas em dezembro, não foram observadas diferenças significativas no rendimento médio entre ciclos. Ausência de significância foi

também observada na interação de cultivares x ambientes.

2.4.6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BONATO, E.R.; LANGE, C.E.; BERTAGNOLLI, P.F. Desempenho de cultivares de soja de diferentes ciclos em Semeaduras de dezembro, na região do planalto médio do rio Grande do sul. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.31, n.6, p.935-940, 2001.

BORÉM, A. & MIRANDA, G.V. **Melhoramento de plantas**. 5.ed. Viçosa: UFV, 2005. 525p.

CARVALHO, C.G.P. de; ARIAS, C.A.A.; TOLEDO, J.F.F. de; ALMEIDA, L.A. de; KIIHL, R.A. de S.; OLIVEIRA, M.F. de. Interação Genótipo x ambiente no desempenho produtivo da soja no Paraná. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.37, n.7, p.989-1000. 2002.

CHESTER, K.S. **Plant disease losses: their appraisal and interpretation**. Beltsville: USDA/ARS, 1950. 362p. (The Plant Disease Reporter. Supplement, 193).

CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira: grãos: intenção de plantio segundo levantamento, novembro 2007 / Companhia Nacional de Abastecimento**. – Brasília: Conab, 2007.

DESTRO, D.; CARPENTIERI-PÍPOLO, V. ; KIIHL, R.A. de S.; ALMEIDA, L.A. de. Photoperiodism and Genetic Control of the Long Juvenile Period in Soybean: A Review. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, SBMP-Londrina, PR, v. 1, n. 1, p. 72-92, 2001.

EMBRAPA SOJA. **Tecnologias de produção de soja – região central do Brasil – 2007**. - Londrina: Embrapa Soja: Embrapa Cerrados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2006. 225p. – (Sistemas de Produção, n.11).

EMBRAPA SOJA. **Tecnologias de produção de soja – região central do Brasil – 2009 e 2010**.- Londrina: Embrapa Soja: Embrapa Cerrados : Embrapa Agropecuária Oeste, 2008. 262p. (Sistemas de Produção, n.13).

FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos. **Anais...** São Carlos: UFSCar, 2000. p. 255-258.

GODOY, C.V. & CANTERI, M.G. Efeito da severidade de oídio e crestamento foliar de cercospora na produtividade da cultura da soja. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.29, n.5, p.526-531, 2004.

JULIATTI, F.C.; BORGES, E.N.; PASSOS, R.R.; CALDEIRA JÚNIOR, J.C.; JULIATTI, F.C.; BRANDÃO, A.M. **Doenças da soja**. Caderno técnico Cultivar, n.47. Passo Fundo, RS, 13p., 2003.

JULIATTI, F.C.; HAMAWAKI, O.T.; CUNHA, E.P. da C.; POLIZEL, A.C.; SANTOS, M.A dos.; SHIGIHARA, D. Severidade de doenças fúngicas foliares em genótipos de soja em três locais de plantio. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v.22, n.1, p.83-89, 2006.

KLINGELFUSS, L.H. & YORINORI, J.T. Infecção latente de *Colletotrichum truncatum* e *Cercospora kikuchii* em soja. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.26, n.2, p.158-164, 2001.

NEUMAIER N & JAMES AT. Exploiting the long juvenile trait to improve adaptation of soybeans to the tropics. **Food Legume Newsl**, v.18, p.12-14, 1993.

ROESSING, A.C. & GUEDES, L.C.A. Aspectos econômicos do complexo soja: sua participação na economia brasileira: evolução na região do Brasil Central. In: Arantes NE and Souza PIM (eds) **Cultura da Soja nos Cerrados**. Potafós, Piracicaba, p.1-104. 1993.

SEDIYAMA, T.; PEREIRA, M.G.; SEDIYAMA, C.S.; GOMES, J.L.L. **Variedade de Soja. In: Cultura da soja _ I Parte**. Universidade Federal de Viçosa. Viçosa . Minas Gerais. P. 36-49. 1996.

SILVEIRA NETO, A.N. da; OLIVEIRA, E de; OLIVEIRA, A.B. de; GODOI, C.R.C. de; PRADO, C.L.de O.; PINHEIRO, J.B. Desempenho de linhagens de soja em diferentes locais e épocas de semeadura em Goiás. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v.35, n.2, p.103-108, 2005.

YORINORI, J.T.; CHARCHAR, M.J.A.; NASSER, L.C.B.; HENNING, G.A.A.. Doenças da soja e seu controle. In: ARANTES, N.E.; SOUZA, P.I.M. **Cultura da soja nos cerrados**. Piracicaba. POTAFOS, 1993. p.333-397.

Tabela 1. Local dos ensaios, data de plantio, data de colheita e localização geográfica dos locais (Latitude, longitude e altitude).

Local	Plantio	Colheita	Latitude	Longitude	Altitude
GT – Cristalina/GO	15/11/2005	10/04-23/04/06	16°46'	47°36'	950
Morrinhos/GO	22/11/2005	01/04-15/04/06	17°56'	49°11'	887
Orizona/GO	21/11/2005	29/03-12/04/06	17°04'	48°18'	862
Piracanjuba/GO	21-22/11/05	31/03-10/04/06	17°20'	48°51'	772

Tabela 2. Reação de genótipos de soja quanto à severidade (média das quatro localidades) da mancha parda causada por *Septoria glycines*.

GENÓTIPOS	Ciclo	SEVERIDADE (NOTA)*	GENÓTIPOS	Ciclo	SEVERIDADE (NOTA)
Msoy8001-4	Precoce	0,08 b	GT04-9182	Tardio	0,50 b
GT04-8802	Médio	0,08 b	GT04-7621	Tardio	0,50 b
GT04-7605	Tardio	0,16 b	GT04-9217	Médio	0,50 b
GT04-7857	Médio	0,16 b	GT04-7689	Médio	0,50 b
GT04-7606	Tardio	0,16 b	GT04-8270	Médio	0,50 b
E313-3	Tardio	0,16 b	GT04-9078	Precoce	0,58 a
GT04-7310	Médio	0,25 b	GT04-7439	Tardio	0,58 a
Msoy8001-2	Precoce	0,25 b	GT04-7229	Tardio	0,58 a
GT04-2757	Precoce	0,25 b	GT04-7988	Médio	0,58 a
E313-1	Tardio	0,25 b	GT04-9141	Precoce	0,58 a
GT04-9162	Médio	0,25 b	GT04-7536	Médio	0,58 a
GT04-9529	Tardio	0,33 b	GT04-8987	Tardio	0,58 a
GT04-8902	Médio	0,33 b	GT04-7671	Tardio	0,58 a
Msoy8001-1	Precoce	0,33 b	GT04-7626	Tardio	0,58 a
GT04-8093	Médio	0,33 b	GT04-9521	Médio	0,58 a
GT04-7677	Tardio	0,33 b	GT04-7629	Precoce	0,67 a
E313-2	Tardio	0,33 b	GT04-9533	Tardio	0,67 a
GT04-8999	Médio	0,33 b	GT04-7470	Tardio	0,67 a
GT04-9187	Médio	0,33 b	GT04-9133	Médio	0,67 a
GT04-8908	Médio	0,33 b	GT04-7379	Tardio	0,67 a
GT04-7006	Tardio	0,33 b	GT04-9180	Médio	0,67 a
GT04-9189	Médio	0,41 b	GT04-8045	Tardio	0,75 a
GT04-8012	Tardio	0,41 b	GT04-8423	Médio	0,75 a
GT04-9500	Tardio	0,41 b	GT04-8114	Precoce	0,75 a
GT04-9526	Médio	0,41 b	GT04-9100	Médio	0,75 a
GT04-8990	Tardio	0,41 b	GT04-7495	Médio	0,83 a
GT04-9516	Médio	0,41 b	GT04-7722	Tardio	0,83 a
Msoy8001-3	Precoce	0,41 b	GT04-7019	Médio	0,91 a
GT04-7253	Precoce	0,41 b	GT04-9196	Precoce	0,91 a
E313-4	Tardio	0,41 b	GT04-8116	Tardio	0,91 a
GT04-7823	Médio	0,41 b	GT04-9060	Médio	1,00 a
GT04-7781	Tardio	0,41 b	GT04-9009	Precoce	1,00 a

Médias sucedidas por mesma letra na coluna não diferem significativamente pelo teste de Scott-Knot, ao nível de significância de 5% .

*Baseado em escala de notas de 0- 5.

Tabela 3. Produtividade de genótipos de soja plantados em Cristalina, Morrinhos, Orizona, e Piracanjuba.

GENÓTIPOS	Produtividade (kg/ha)				MÉDIA
	Cristalina	Morrinhos	Orizona	Piracanjuba	
GT04-9078	2604,7 b A	3061,1 a A	2819,4 a A	2125,0 c B	2652,5 c
E313-1	2692,5 b A	2936,1 b A	2291,7 c A	2861,1 b A	2695,2 c
GT04-9533	2317,5 b A	3125,0 a A	2713,9 b A	2742,5 b A	2724,7 c
GT04-9009	1918,6 b C	3199,1 a A	2510,3 b B	3319,4 a A	2736,6 c
GT04-7671	2791,7 b A	2871,4 b A	2525,8 b A	2786,9 b A	2743,9 c
GT04-9060	2930,5 a A	2956,4 b A	2361,1 c A	2789,7 b A	2759,4 c
GT04-7229	3069,7 a A	2838,0 b A	1791,6 c B	3416,7 a A	2778,9 c
GT04-8902	2661,9 b B	2833,3 b B	2301,9 c B	3319,4 a A	2779,1 c
GT04-9182	2766,7 b A	3055,5 a A	2343,6 c B	3200,8 b A	2841,6 c
GT04-9529	2388,8 b B	3149,2 a A	2611,1 b B	3226,9 b A	2843,9 c
E313-2	2388,9 b B	2959,2 b A	2597,2 b B	3444,4 a A	2847,2 c
GT04-8987	3356,4 a A	2634,1 b B	2625,8 b B	2791,7 b B	2851,9 c
GT04-9217	3324,1 a A	2500,0 b B	2250,0 c B	3338,0 a A	2852,8 c
GT04-8802	2625,0 b A	3148,1 a A	2669,4 b A	2972,2 b A	2853,6 c
GT04-7019	2902,8 a A	3120,3 a A	2209,2 c B	3186,1 b A	2854,4 c
GT04-7677	3296,4 a A	3050,8 a A	1805,5 c B	3297,2 a A	2862,5 c
GT04-9196	3032,5 a A	3286,9 a A	2105,7 c B	3092,5 b A	2879,1 c
GT04-9141	2463,0 b A	3186,1 a A	2923,2 a A	2975,0 b A	2886,6 c
GT04-7988	2814,7 b B	3238,9 a B	1949,2 c C	3666,7 a A	2917,2 c
GT04-7536	3083,3 a A	2787,1 b B	2388,9 c B	3416,7 a A	2918,9 c
GT04-9500	3023,0 a A	2185,3 b B	3013,9 a A	3486,1 a A	2926,9 c
GT04-7006	3125,2 a A	3254,7 a A	2444,6 b B	2888,9 b A	2928,0 c
GT04-9526	2433,3 b B	3291,7 a A	2347,2 c B	3680,5 a A	2938,0 c
GT04-8093	3088,0 a A	3609,1 a A	3171,4 a A	1903,6 c B	2943,0 c
GT04-8908	2870,3 b B	3032,5 a B	2293,6 c C	3688,0 a A	2970,8 c
GT04-9133	2731,4 b B	2759,2 b B	2935,3 a B	3500,0 a A	2985,5 c
GT04-7495	2599,2 b A	3055,5 a A	2963,9 a A	3342,5 a A	2990,3 c
GT04-8116	3039,7 a B	2433,3 b B	2725,0 b B	3777,8 a A	2993,9 c
GT04-8114	2773,0 b B	3347,2 a A	2381,4 c B	3502,8 a A	3001,1 c
GT04-9516	3000,0 a A	3146,4 a A	2324,1 c B	3534,2 a A	3001,1 c
GT04-9187	2981,7 a A	3342,5 a A	2546,4 b B	3175,8 b A	3011,4 c
GT04-7379	3069,7 a A	3075,0 a A	2683,5 b A	3222,2 b A	3012,5 c
GT04-7823	2947,2 a B	3384,4 a A	2574,2 b B	3166,7 b A	3018,0 c
GT04-2757	3324,1 a A	3310,5 a A	2486,1 b B	2963,0 b A	3020,8 c
Msoy8001-2	2519,4 b B	3166,7 a A	3186,9 a A	3236,1 b A	3027,2 c
GT04-8045	2902,8 a A	3440,8 a A	2706,4 b A	3069,4 b A	3029,7 c
GT04-7781	3250,0 a A	2968,6 b A	2838,0 a A	3169,4 b A	3056,4 c
GT04-8270	2831,4 b B	3049,2 a B	2535,3 b B	3861,1 a A	3069,1 b
GT04-9100	3002,8 a B	3256,4 a A	2576,9 b B	3523,0 a A	3089,7 b
GT04-8423	2725,0 b B	3213,1 a A	2898,1 a B	3527,8 a A	3090,8 b
GT04-7626	2953,6 a A	3143,6 a A	2931,4 a A	3375,0 a A	3100,8 b
GT04-7621	3078,6 a B	3134,2 a B	2680,5 b B	3551,9 a A	3111,1 b
GT04-9162	3121,4 a A	3458,3 a A	2574,3 b B	3306,4 a A	3115,0 b
Msoy8001-4	2838,0 b B	3523,0 a A	2796,4 a B	3333,3 a A	3114,1 b

Continuação...

GENÓTIPOS	Produtividade (kg/ha)				MÉDIA
	Cristalina	Morrinhos	Orizona	Piracanjuba	
GT04-7722	2933,3 a B	3186,1 a B	2574,2 b B	3811,9 a A	3126,4 b
GT04-7253	3213,0 a B	2975,3 b B	2688,0 b B	3736,1 a A	3153,3 b
GT04-9189	3439,7 a A	3333,3 a A	2798,1 a A	3131,4 b A	3175,5 b
E313-3	3134,1 a A	3160,3 a A	3088,0 a A	3333,3 a A	3178,9 b
GT04-7310	3370,3 a A	3361,1 a A	2282,5 c B	3722,2 a A	3183,9 b
Msoy8001-1	3074,2 a A	3231,4 a A	3116,7 a A	3378,0 a A	3200,0 b
E313-4	3115,8 a B	3144,7 a B	2706,4 b B	3839,7 a A	3201,4 b
Msoy8001-3	2430,5 b B	3286,9 a A	3425,8 a A	3666,7 a A	3202,5 b
GT04-8990	3473,1 a A	3236,1 a A	2931,4 a A	3254,7 a A	3223,6 b
GT04-7689	3161,9 a A	3393,6 a A	2652,7 b B	3694,4 a A	3225,5 b
GT04-7439	3740,8 a A	3203,6 a A	2509,1 b B	3527,8 a A	3245,3 b
GT04-7470	3352,2 a A	3166,7 a A	2800,8 a B	3819,4 a A	3284,7 a
GT04-7606	3296,4 a B	3167,5 a B	2534,1 b C	4166,7 a A	3291,1 a
GT04-8012	3305,5 a B	3240,9 a B	2738,0 b B	3978,6 a A	3315,5 a
GT04-9521	3101,9 a A	3296,4 a A	3239,1 a A	3641,7 a A	3319,4 a
GT04-7629	3453,6 a A	3736,1 a A	3300,8 a A	2856,4 b B	3336,7 a
GT04-8999	2924,2 a B	3388,9 a B	3324,2 a B	3825,8 a A	3365,5 a
GT04-7857	3111,1 a A	3541,7 a A	3490,8 a A	3555,5 a A	3424,7 a
GT04-7605	3407,5 a A	3625,0 a A	3282,5 a A	3513,1 a A	3456,9 a
GT04-9180	4106,4 a A	3763,9 a A	3150,8 a B	3263,9 a B	3571,4 a
Média	2981,3 C	3155,8 B	2672,5 D	3335,3 A	

Médias seguidas de letra minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas não diferem entre si, de acordo com o teste de de Scott-Knot, ao nível de significância de 5% .

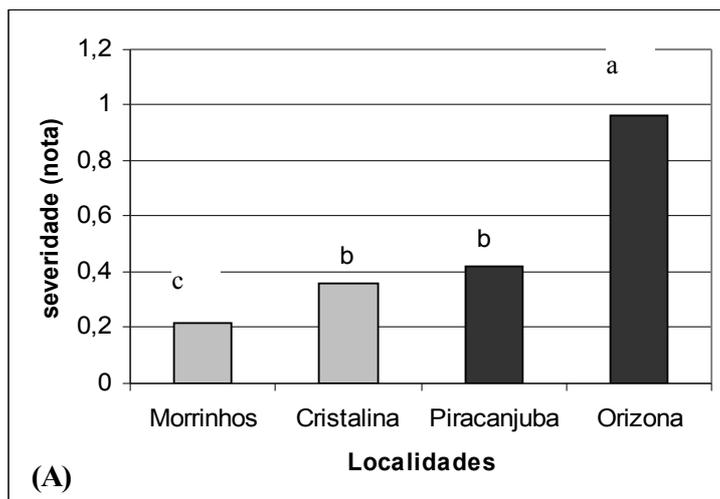


Figura 1. (A) Severidade (média de 56 genótipos com três repetições) da mancha parda em diferentes localidades.

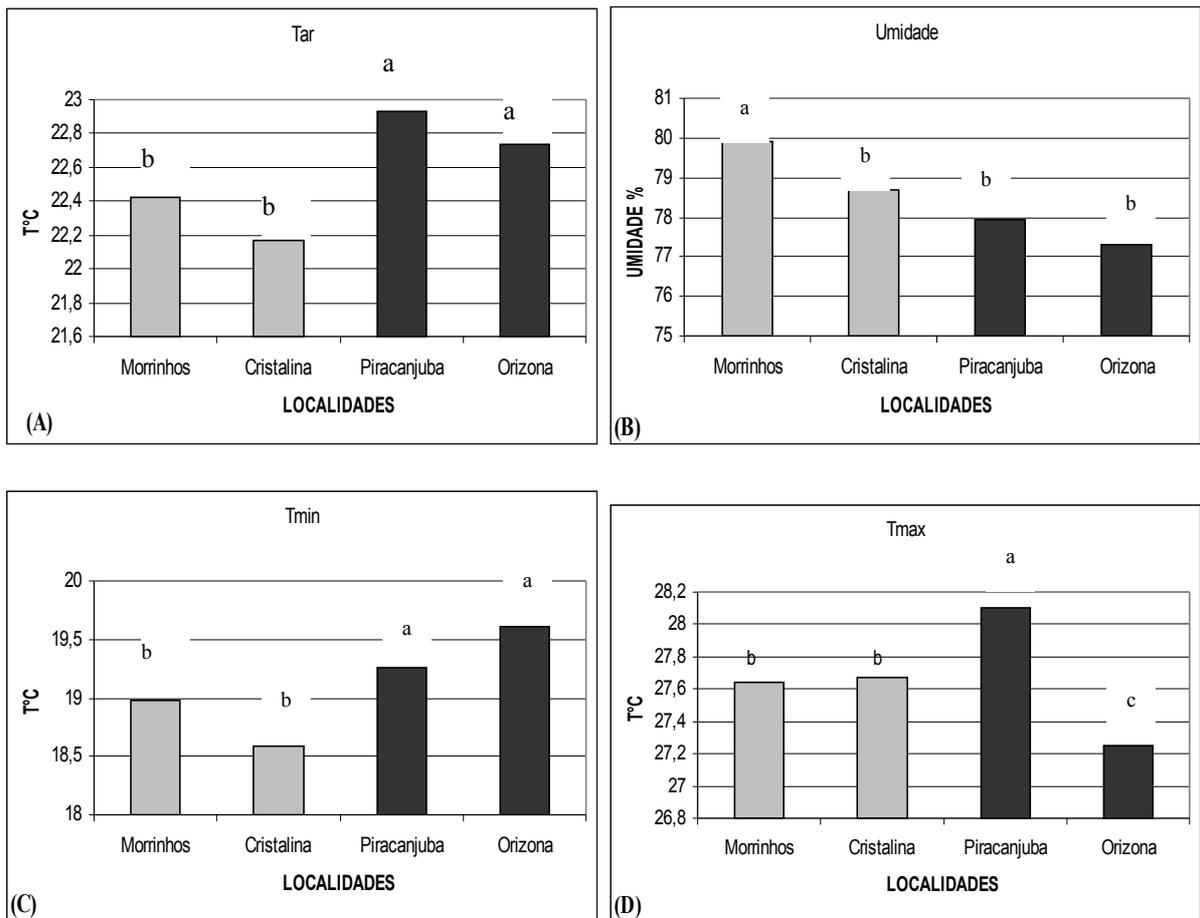


Figura 2. Dados meteorológicos das localidades, Morrinhos, Cristalina, Piracanjuba e Orizona obtidos da data de plantio até a data de avaliação do experimento. (A) Média dos valores de temperatura do ar, (B) Umidade, (C) Temperatura mínima e (D) Temperatura máxima.

Tabela 4. Tabela de correlação das variáveis estudadas.

Correlação	Coefficiente de correlação (r)	significância
Tar x severidade	0,76	ns
Umidade x severidade	-0,54	ns
Tmin x severidade	0,33	ns
Tmáx x severidade	0,71	ns

** significativo ao nível 1% probabilidade ($p < 0,01$)

* significativo ao nível 5% probabilidade ($0,01 \leq p < 0,05$)

ns _ não significativo ($p \geq 0,05$)

Tar_ Temperatura do ar

Tmin_ Temperatura mínima

Tmax_ Temperatura máxima

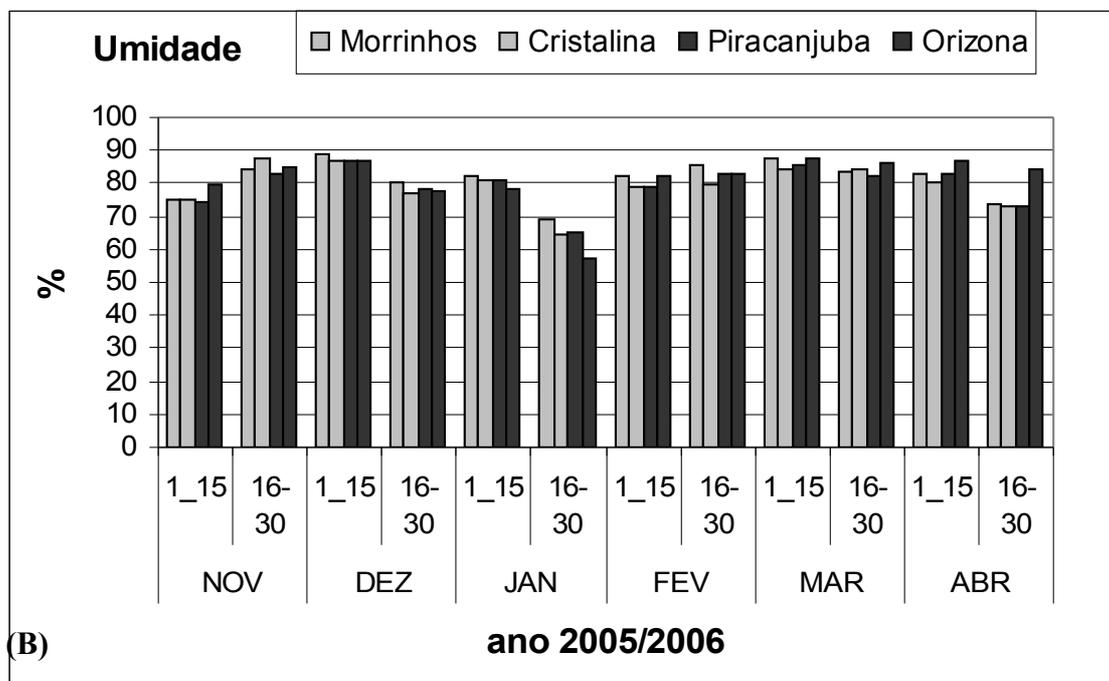
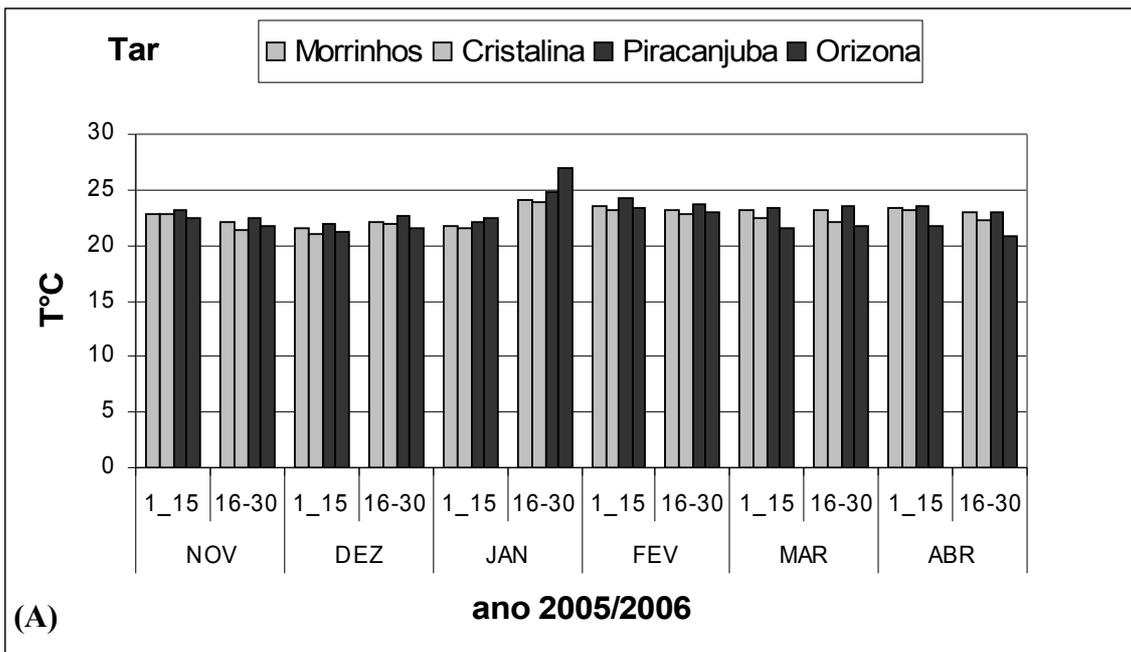


Figura 3. (A) Valores médios de temperatura (°C) do ar (média 15 dias). (B) Valores médios de umidade relativa do ar (média quinzenal) (Morrinhos, Cristalina, Piracanjuba e Orizona,GO, safra 2005/2006).

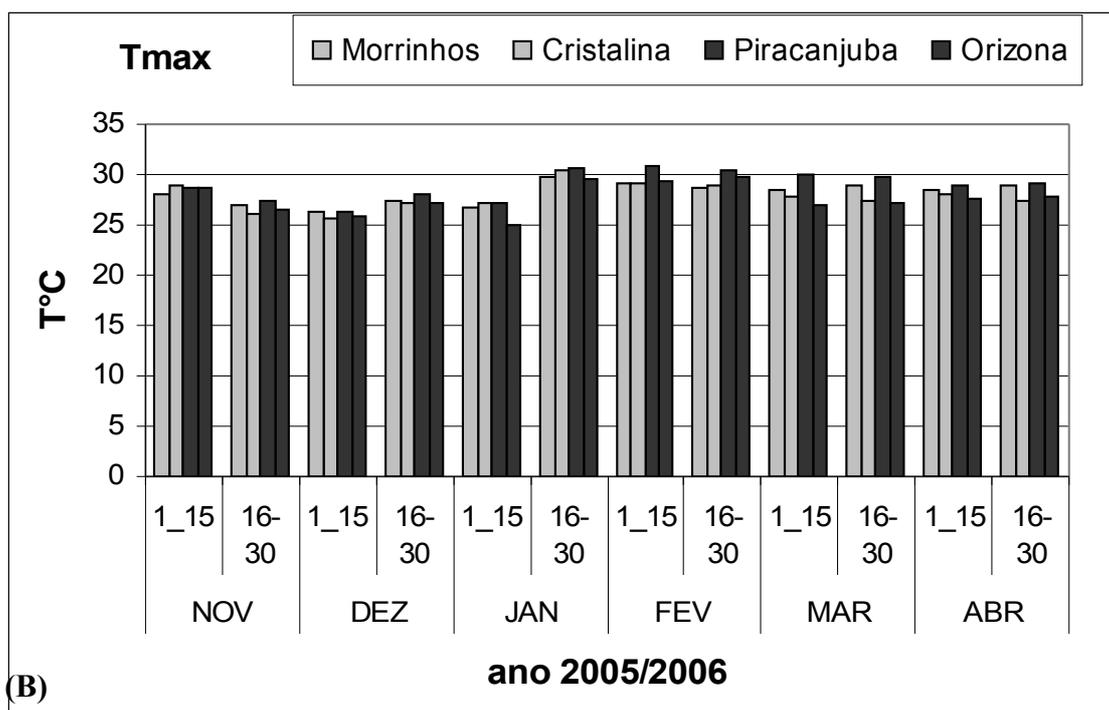
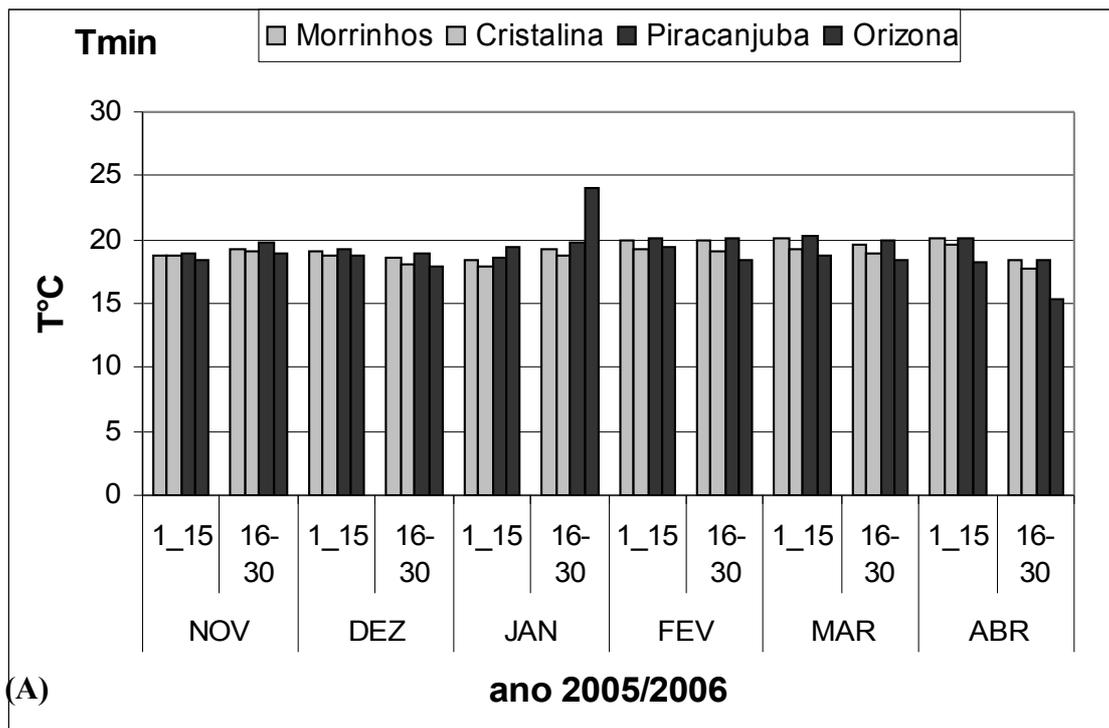


Figura 4. (A) Valores médios de temperatura (°C) mínima e (B) máxima (média 15 dias). (Morrinhos, Cristalina, Piracanjuba e Orizona,GO, safra 2005/2006).

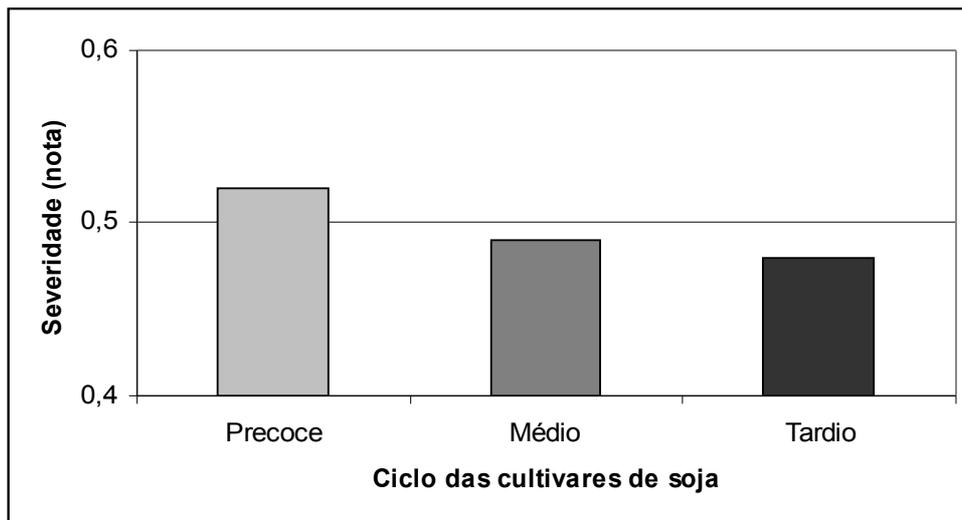


Figura 5. Severidade (média dos genótipos) em diferentes ciclos de cultivares de soja.

Tabela 5. Produtividade de genótipos de soja em relação ao ciclo da cultura, plantados em Cristalina, Morrinhos, Orizona, e Piracanjuba.

Localidade	Ciclo da cultura			Média
	Precoce	Médio	Tardio	
Morrinhos	3275,8 a A	3202,8 b A	3053,0 b B	3155,8 b
Cristalina	2803,6 b B	2995,5 c A	3048,6 b A	2981,1 c
Piracanjuba	3181,9 a B	3374,1 a A	3367,2 a A	3335,3 a
Orizona	2811,6 b A	2646,4 d A	2634,1 c A	2672,5 d
Média	3018,3 A	3054,7 A	3025,8 A	

Médias seguidas de letra minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas não diferem entre si, de acordo com o teste de de Scott-Knot, ao nível de significância de 5% .

CAPÍTULO 3. CONTROLE QUÍMICO

3.1 - AVALIAÇÃO DE FUNGICIDAS E DA ÉPOCA DE APLICAÇÃO SOBRE A MANCHA PARDA DA SOJA

3.1.1 RESUMO

Dois experimentos de campo foram conduzidos em Cristalina, GO com os seguintes objetivos: (a) avaliar o efeito na intensidade da mancha parda (*Septoria glycines*) por aplicação de fungicidas pulverizados na cultura da soja (*Glycine max*); e (b) avaliar o efeito da época de aplicação de fungicidas sobre a mancha parda. No primeiro experimento, utilizou-se a cultivar Msoy8001, com cinco repetições e dez tratamentos. São eles: Chlorotalonil (C) (500g i.a./L) + Tetraconazol (T) (20g i.a./L) dose de 1,5 L_{pc}/ha; C (500g i.a./L) + T (20g i.a./L) na dose de 1,75 L_{pc}/ha; C (750g i.a./kg) + T (20g i.a./kg) na dose de 1kg_{pc}/ha; C (750g i.a./kg) + T (20g i.a./kg) na dose de 1,25 kg_{pc}/ha; C (750g i.a./kg) + T (20g i.a./kg) na dose de 1,5 kg_{pc}/ha; T 100g/L + Tiofanato Metílico (TM) 500g/L na dose de 0,35 + 0,35 L_{pc}/ha; T 100g/L + NP20 na dose de 0,35 + 1 L_{pc}/ha; T 100g/L + NP20 na dose de 0,50 + 1 L_{pc}/ha; T 100g/L na dose de 0,50 L_{pc}/ha; Testemunha sem fungicida. Realizaram-se duas pulverizações quando a soja encontrava-se no estágio R5.1 e R5.3. Efetuaram-se quatro avaliações de severidade e incidência. Com base nos resultados obtidos pode-se concluir que o produto Chlorotalonil (500g i.a./L) + (Tetraconazole (20g i.a./L) na dose de 1,75 L/ha foi eficiente no controle da mancha parda. No segundo experimento a cultivar utilizada foi Msoy 6101. A área do experimento foi dividida em duas partes Na primeira, a aplicação dos tratamentos foi feita no estágio R₂ e na segunda no estágio V4. O experimento foi delineado em blocos ao acaso com quatro repetições e cinco tratamentos [Piraclostrobina + epoxiconazole (0,5l/ha), Tebuconazole (0,4l/ha), Azoxystrobin (120g/ha), Tetraconazol (0,4l/ha) e testemunha (sem fungicida)]. Foram efetuadas duas avaliações para severidade e incidência. Observando todas as variáveis analisadas o melhor resultado foi

obtido com a aplicação dos fungicidas Piraclostrobina + epoxiconazole e azoxystrobin. Apesar da severidade e incidência da doença não serem estatisticamente diferentes da testemunha, estes tratamentos apresentaram menores valores de AACPD, e maiores produtividade.

3.1.2 ABSTRACT

Two field experiments were conducted in Cristalina, GO with the following objectives: (a) to evaluate the effect on the intensity of brown spot (*Septoria glycines*) by the application of fungicides sprayed on soybean (*Glycine max*), and (b) to evaluate the effect of the time of application of fungicides on the brown spot. In the first experiment, used to cultivate Msoy 8001, there were five replicates of ten treatments. They are: Chlorotalonil (C) (500g i.a./L) + Tetraconazol (T) (20g i.a./L) in the dose 1,5 L _ pc/ha; (C) (500g i.a./L) + (T) (20g i.a./L) in the dose 1,75 L _ pc/ha; (C) (750g i.a./kg) + (T) (20g i.a./kg) in the dose 1kg pc/ha; (C) (750g i.a./kg) + (T) (20g i.a./kg) in the dose 1,25 kg _ pc/ha; (C) (750g i.a./kg) + (T) (20g i.a./kg) in the dose 1,5 kg _ pc/ha; (T) 100g/L + Thiophanate methyl 500g/L in the dose 0,35 + 0,35 L _ pc/ha; (T) 100g/L + NP20 in the dose 0,35 + 1 L _ pc/ha; (T) 100g/L + NP20 in the dose 0,50 + 1 L _ pc/ha; (T) 100g/L in the dose 0,50 L _ pc/ha; control (no fungicide). We made two sprays when soybean was in the stage R5.1 and R5.3. We made four evaluations of severity and incidence. Based on the results it may be concluded that the product Chlorotalonil (500g ai / L) + (Tetraconazol (20g ai / L) in the dose of 1.75 L / ha has been effective in controlling the brown spot. The second experiment was made with cv. Msoy 6101. For the conduction of the experiment the area was divided into two parts. In the first part of processing the application was made on stage R2 and the second in the stage V4. The tests were conduct in a completely randomizes block design with four replicates and five treatments [Piraclostrobina + epoxiconazole (0,5l/ha), Tebuconazole (0,4l/ha), Azoxystrobin (120g/ha), Tetraconazol (0,4l/ha) and control (no fungicide)]. Two evaluations were

performed for severity and incidence. Noting all variables examined the best result was obtained with the application of fungicides Pyraclostrobin + epoxiconazole and azoxystrobin. Despite the severity and incidence of the disease are not statistically different from the control, these treatments showed lower values of AACPD, and higher yield.

3.1.3 INTRODUÇÃO

As doenças foliares na soja [*Glycine max* (L.) Merrill] podem causar danos significativos (Uzeika *et al.*, 2004; Gallotti *et al.*, 2005). Doenças consideradas sem importância econômica passaram a manifestar-se epidemicamente e com forte intensidade (Kimati *et al.*, 1997; Oliveira *et al.*, 2000). No Brasil, as perdas anuais devidas à ocorrência de doenças foliares em soja são estimadas em mais de um milhão de dólares (Wrather *et al.*, 1997), embora esta estatística não considere a ocorrência da Ferrugem (Balardin, 2004). Entre as doenças foliares na cultura da soja destacam-se as chamadas doenças de final de ciclo (DFC), causadas principalmente por *Septoria glycines* (mancha parda) e *Cercospora kikuchii* (crestamento foliar de cercospora) (EMBRAPA SOJA, 2006).

A mancha parda (*Septoria glycines*) está entre as doenças fúngicas de maior ocorrência (Niero *et al.*, 2007). Em condições de campo, pode causar danos de 8 à 15% a partir de infecção natural (Lim, 1989). Na Carolina do Norte, a mancha parda causou 17% de perda de produtividade, e na análise dos dados teve uma correlação significativa entre a porcentagem de área foliar infectada e a perda de produtividade em 1976 (Young & Ross, 1979). Lim (1980) registrou que a mancha parda causou reduções na produtividade de 12-34% em um período de dois anos em duas cultivares em Illinois, e que a severidade da doença foi correlacionada com perda de produtividade.

Na busca por maior economia da cultura, estratégias de manejo como o uso de cultivares mais resistentes e a aplicação de fungicidas, ou seja, controle químico, estão sendo

utilizados (Borkert *et al.*, 1994; Embrapa, 1997; Klingelfuss, & Yorinori, 2001; Ukeida *et al.*, 2004, Gallotti *et al.*, 2005).

Com relação ao uso de fungicidas na cultura da soja, existem muitos trabalhos na área de tratamento de sementes, mas quanto à eficiência ou ao momento da aplicação de fungicidas para o controle de DFC, a literatura é escassa (Câmara & Dianese, 1994; Câmara *et al.*, 1995).

O estágio fenológico da soja é importante na aplicação de fungicidas, podendo ser definido como o momento mais oportuno para conferir proteção a uma planta contra o ataque de fitopatógenos. Este momento é determinado principalmente pelo conjunto dos fatores climáticos, estádios fenológicos da cultura e nível de infecção das doenças (Balardin, 2002). As cultivares de soja variam quanto à sua capacidade de resposta ao controle químico. É fundamental que seja estabelecido o estágio fenológico que permita a cada cultivar maximizar a resposta ao controle químico aplicado (Balardin, 2004).

Hoffmann *et al.* (2004) citam que o controle de DFC é feito baseado na fenologia da planta para a qual é recomendada a aplicação de fungicidas entre os estádios R4 e R5.3, para estes patossistemas não se tem critério baseado na patometria, seja incidência ou severidade para recomendação do controle.

A importância das DFC (entre elas *S.glycines*) nesta cultura justifica a preocupação de pesquisadores e produtores em estudar medidas de controle e determinar o nível de controle dos fungicidas para estas doenças (Martins *et al.*, 2004).

Diante destas informações, desenvolveram-se dois experimentos em campo com o objetivo: (a) avaliar a redução na intensidade da mancha parda por aplicação de fungicidas pulverizados na cultura da soja; (b) avaliar o efeito da época de aplicação de fungicidas no controle da mancha parda.

3.1.4 MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram realizados na Fazenda Genética Tropical (GT) no município de Cristalina, GO. A densidade de semeadura foi de 300 mil plantas/ha (15 sementes/m e espaçamento de 50 cm entre linhas). Todos os tratos culturais (inoculação de sementes com *Rhizobium*, aplicação de herbicidas e inseticidas) da soja foram efetuados conforme o padrão para a região.

Foi calculada a Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença (AACPD), da porcentagem de área foliar doente, de acordo com equação citada por Shaner & Finney (1977). Para tal utilizou-se o programa AUDPC (GWBASIC) do Departamento de Fitopatologia (UFV), programado por Luiz A. Maffia.

Os dados climáticos do local onde foram realizados os experimentos estão apresentados na Figura 1.

Os dados coletados foram submetidos à Análise de Variância (Anova) e as médias comparadas pelo teste de Scott-knott, a 5% de probabilidade, utilizando-se o programa computacional SisVar (Ferreira, 2000).

EXPERIMENTO A - Redução na intensidade da mancha parda (*Septoria glycines*) por aplicação de fungicidas pulverizados na cultura da soja (*Glycine max* L.)

A cultivar utilizada foi Msoy8001, plantada (3/12/2004) em um Latossolo roxo previamente arado, corrigido (fertilização e calagem) e gradeado. A colheita das vagens foi feita manualmente em 8/4/2005.

Foram realizadas duas aplicações, através de pulverização dos produtos quando a soja encontrava-se no estágio R5.1 (início de enchimento de sementes – 14/02/2005) e no estágio R 5.3 (28/2/2005) de desenvolvimento (Ritchie *et al.*,1982). Utilizou-se um pulverizador costal de barra com aspersor pressurizado (CO₂) de precisão (20 lb/pol²) que distribuía o

equivalente a 150 L /ha de calda fungicida. A barra de pulverização (1,5m) possuía um bico (TXVS08) a cada 50 cm, totalizando quatro bicos.

O surgimento da doença ocorreu naturalmente. Foram efetuadas quatro avaliações; primeira em 18/02/2005 [77 dias após o plantio (dap); segunda em 8/3/2005 (95 dap); terceira em 15/03/2005 (102 dap) e a última em 22/03/2005 (109 dap)]. Para as avaliações de severidade e incidência coletaram-se 6 trifolíolos do terço inferior de 5 plantas tomadas ao acaso. A avaliação da severidade foi realizada baseada na escala de Martins *et al.*, 2004.

O experimento foi delineado em blocos ao acaso com cinco repetições e dez tratamentos. Os tratamentos estão descritos na Tabela 1.

Cada unidade experimental constituiu-se de uma parcela com 25m² (2,5 x 10 m – cinco linhas) de área total e 10 m² de área útil (três linhas) para avaliação.

EXPERIMENTO B. Efeito da época de aplicação de fungicidas no controle da mancha parda (*Septoria glycines*) na soja

A cultivar utilizada foi Msoy6101. A semeadura foi realizada em um solo previamente arado, corrigido (fertilização e calagem) e gradeado. Para a realização do experimento a área foi dividida em duas partes. Na primeira parte a semeadura da soja foi realizada em 01/10/2004, a aplicação dos tratamentos foi feita no estágio R₂ e a colheita realizada em 26/01/2005. Na segunda parte da área o plantio da soja foi realizado em 10/10/2004, a aplicação dos tratamentos foi feita no estágio V4 e a colheita realizada em 10/02/2005. (Ritchie *et al.*, 1982).

A aplicação dos produtos foi feita em 26/11/2004. Utilizou-se um pulverizador de barra de 12 metros e vazão 400l/ha. O surgimento da doença ocorreu naturalmente. Foram efetuadas duas avaliações; a primeira 70 dias após o plantio (dap) e a segunda 80 dap. Para as avaliações de severidade e incidência coletaram-se 10 trifolíolos do terço inferior de 10 plantas tomadas ao acaso (30 folíolos /parcela). A avaliação da severidade foi realizada

baseada na escala de Martins *et al.*, 2004. Cada unidade experimental constituiu-se de uma parcela com 45m² (4,5m x 10 m) de área total para avaliação. O experimento foi delineado em blocos ao acaso, em esquema fatorial 5 x 2 sendo o fator a representado por cinco tratamentos com fungicidas e o fator b por duas épocas de aplicação dos fungicidas com quatro repetições e cinco tratamentos. Os tratamentos utilizados estão citados na Tabela 2.

3.1.5 RESULTADOS & DISCUSSÃO

Observando os dados na Figura 1, e comparando com os relatos de Almeida *et al.* (2005), onde o desenvolvimento de sintomas da mancha parda ocorre entre temperaturas de 15-30°C e a severidade da doença aumenta com aumento do período de molhamento de 6-36 horas, podemos observar que as condições climáticas estiveram favoráveis à ocorrência das doenças, isto é, chuvas freqüentes e temperaturas variando de 16° a 33°C.

É importante observar as condições climáticas para a avaliação de doenças. Gallotti *et al.* (2005) teve problemas para tirar conclusões em seu experimento de avaliação do efeito da época de semeadura e da aplicação de fungicidas no progresso DFC na soja devido aos baixos valores de severidade das DFC encontrados (menores que 1%). Segundo os autores isto ocorreu devido às condições climáticas desfavoráveis para a ocorrência das doenças (baixa precipitação pluvial). Neste caso a aplicação de fungicidas embora tenha controlado as doenças não resultaram em um aumento significativo de produtividade quando comparado à testemunha, como era esperado.

Pataky & Lim, (1981) também enfatizam que fatores ambientais influenciam a avaliação da mancha parda e estes devem ser considerados no estudo em questão.

EXPERIMENTO A. Redução na intensidade da mancha parda (*Septoria glycines*) por aplicação de fungicidas pulverizados na cultura da soja (*Glycine max L.*)

Como observado na Figura 2, ocorreu um decréscimo da doença 70 dias após o plantio e um novo surto da doença foi observado novamente no final do ciclo da cultura, Estas observações são correspondentes aos dados encontrados na literatura onde a mancha parda é mais visível nas plântulas (30 a 35 dias após a semeadura) e após o enchimento das vagens. Até a metade do período reprodutivo da cultura, a doença geralmente se encontra circunscrita às folhas inferiores. Próximo à maturação, a doença progride rapidamente para as partes superiores, causando amarelecimento, desfolha prematura e redução no peso das sementes (Ferreira *et al.*, 1979). Neste experimento houve um decréscimo rápido após os 77 dias, possivelmente devido à aplicação de fungicidas. Como se observa no período final após o segundo pico com exceção da testemunha e do tratamento Tetraconazol 100g/L + NP20 na dose de 0,50 + 1 L _ pc/ha , todos os tratamentos restantes sofreram um decréscimo da doença.

O melhor tratamento considerando todas as análises realizadas foi o tratamento - Chlorotalonil (500g i.a./L) + (Tetraconazol (20g i.a./L) na dose de 1,75 L_ pc/ha; a severidade, a incidência e AACPD foram significativamente menores neste tratamento em relação à testemunha (Tabela 3). Este tratamento apresentou também maior produtividade diferindo estatisticamente da testemunha e maior ganho de produtividade. Neste caso, a utilização de fungicidas constitui-se em uma importante ferramenta no controle da mancha parda uma vez que a aplicação de fungicidas proporcionou um aumento no ganho de produtividade em todos os tratamentos quando comparado a testemunha. O mesmo foi observado por Niero *et al.* (2007).

Vários trabalhos já demonstraram ser eficiente o uso de misturas de fungicidas quando um dos fungicidas utilizados é um triazol para o controle de mancha parda (Sawada & Azevedo, 1997; Utimada *et al.*, 1999; Becker *et al.*, 2002; Fornarolli *et al.*, 2002; Prade *et al.*, 2002; Silva *et al.*, 2005; Coutinho *et al.*, 2005).

Blum *et al.* (2002) avaliando a eficácia de fungicidas e suas misturas no controle de oídio da soja também verificaram que as misturas de fungicidas foram igualmente eficientes na redução do oídio quando comparadas aos produtos aplicados isoladamente. Contudo, como vantagem, as misturas reduzem a possibilidade da seleção de raças resistentes do patógeno aos fungicidas e contribuem com o controle de outras doenças da soja.

A importância de se estudar a eficiência de fungicidas vem do princípio que alguns produtos quando usados em frequência elevada têm apresentado sérios problemas de desenvolvimento de raças patogênicas resistentes (Ghini & Kimati, 2000) e nesse caso, uma estratégia para a redução de riscos de aparecimento dessas raças é a rotação de produtos químicos (Delp, 1988).

Oliveira e colaboradores (2000) em análise de rendimento médio de grãos observaram que não houve diferenças estatísticas significativas entre os tratamentos em relação à produtividade, mas uma diferença em favor dos tratamentos com fungicidas em relação à testemunha, que variou de 7,4 a 16,7%. Outros trabalhos também confirmam um acréscimo de produtividade quando da utilização de fungicidas (Utiamada *et al.*, 1997; Martins & Dapont, 2002). Semelhante resultado foi observado neste trabalho, em que houve um acréscimo de produtividade de 10 a 18,1% quando se utilizaram fungicidas (Tabela 4).

Realizou-se também um estudo de correlação entre as variáveis analisadas. A correlação foi significativa para severidade e incidência, e severidade e AACPD. Para todas as outras variáveis estudadas, a correlação foi não significativa (Tabela 4).

Godoy & Canteri (2004) no seu experimento visando quantificar as relações entre intensidade de doença e produtividade para o patossistema soja-oídio e soja-crestamento foliar observaram também relação negativa entre severidade e produtividade. Estes autores descrevem que para a situação avaliada no seu experimento os resultados obtidos mostram que a abordagem tradicional de avaliação de danos, utilizando modelos de ponto crítico

(severidade num determinado estágio de desenvolvimento) ou modelos integrais que relacionam danos com variáveis que representam a totalidade de uma epidemia, como a AACPD, são passíveis de serem utilizadas para a cultura da soja.

EXPERIMENTO B. Efeito da época de aplicação de fungicidas no controle da mancha parda (*Septoria glycines*) na soja

Para as variáveis severidade e incidência, os efeitos dos fatores época de aplicação (EA) vs fungicidas foram não significativos, ou seja, não interagem e, portanto foram analisados separadamente.

Pode-se observar um menor valor de severidade e incidência quando os tratamentos foram aplicados na época V4 (Figura 3a e 3b).

Para o estudo do efeito da aplicação de fungicidas e testemunha (sem fungicida) na severidade e incidência da mancha parda não foram observados diferenças estatísticas entre os tratamentos, porém constatou-se que as plantas que receberam os tratamentos com Tebuconazole, Piraclostrobina + epoxiconazole e Azoxystrobin foram superiores aos demais, com uma redução máxima de 1,5% na severidade e 7 % para incidência em relação à testemunha (Tabela 5). Loppes & Klein-Gunnewik, (1997) e Oliveira *et al.* (2000), também observaram uma tendência de superioridade dos fungicidas em relação à testemunha.

Para a produtividade da soja melhores resultados foram observados quando se utilizaram os produtos piraclostrobina + epoxiconazole e azoxystrobin, aplicados em R2 (Tabela 6). Estes tratamentos na média foram diferentes estatisticamente dos outros tratamentos e da testemunha e proporcionaram um acréscimo na produtividade de 19% em relação a testemunha. Utiamada *et al.* (1997) e Oliveira *et al.* (2000) também obtiveram um acréscimo na produtividade de até 12,2% quando utilizaram o produto azoxystrobin em seus experimentos.

Para a variável AACPD, os efeitos da interação época de aplicação vs tratamentos (fungicidas) foram significativos e os resultados estão apresentados na Tabela 7. Menores valores de AACPD média foram observados nos tratamentos azoxystrobin, tebuconazole e piraclostrobina + epoxiconazole, com aplicação realizada no estágio V4.

No estudo da correlação, esta foi significativa para as variáveis, severidade x incidência, severidade x AACPD e incidência x AACPD. Para as outras variáveis a correlação foi não significativa (Tabela 8).

Segundo Yorinori *et al.* (1993), os danos causados pelas DFC tornam-se aparentes a partir dos estádios R6 para R7.1 (início a 50% de amarelecimento de folhas e vagens) e aplicações antecipadas não contribuem para aumento da produtividade, devendo estas serem preventivas, antecedendo a fase final de enchimento das vagens (R5.5). O que não se pode concluir com este trabalho, pois aplicações em R2 acarretaram em aumento na produtividade quando comparado com a testemunha.

Balardin (2004) estudando a eficiência de diferentes programas no controle de DFC em vários cultivares de soja observou que independente da cultivar aplicações (trifloxistrobina + propiconazole, flunquiconazole + carbendazim) realizadas preventivamente nos estádios R1 e 22 dias após a aplicação propiciaram um melhor controle.

Mantecón (2003) avaliando a eficiência do controle químico da mancha parda, combinando doses e momento de aplicação dos fungicidas obteve os melhores resultados com a aplicação do fungicida no estágio R1. Segundo o autor pulverizações com fungicidas triazóis mostram melhor resposta em aplicações do tipo preventiva, provavelmente devido a sua residualidade. O autor obteve um aumento de rendimento de 21% utilizando azoxystrobin e 18,4% quando utilizou Tebuconazole aplicados em R1.

Em relação aos tratamentos aplicados, observando todas as variáveis analisadas o melhor resultado foi obtido com a aplicação dos fungicidas Piraclostrobina + epoxiconazole e

azoxystrobin. Apesar da severidade e incidência da doença não serem estatisticamente diferentes da testemunha, estes tratamentos apresentaram menores valores de AACPD, e maiores produtividades. O mesmo foi observado por Niero *et al.* (2007), os autores obtiveram menores valores de severidade quando utilizaram Piraclostrobina + epoxiconazole e tebuconazole para controle das DFC na soja. Uzeika *et al.* (2004) obtiveram maiores valores de produtividade e maior controle das DFC com o uso de Piraclostrobina + epoxiconazole. Conforme citam os autores: “o uso de fungicidas foi economicamente viável nas condições experimentais, considerando aumento na produtividade registrada”.

Balardin (2004) afirma que embora sejam flagrantes as diferenças entre os diversos ingredientes ativos, é relevante para o sucesso do controle químico um posicionamento coerente ao estágio fenológico de cada cultivar aliado ao momento de semeadura e condições climáticas.

Analisando todas as informações apresentadas neste trabalho pode-se observar que cada variável analisada (grupo químico, composição dos fungicidas e estágio de aplicação) merece sua devida atenção. Pois, como foi citada acima a utilização do mesmo princípio do fungicida pode levar a resistência, como a não observação do princípio do mesmo pode levar a ineficiência do controle almejado. A definição do estágio fenológico correto da aplicação do controle químico pode reduzir as perdas de produção em condições que favoreceriam uma infecção grave.

Na análise das variáveis, pode-se verificar que em relação ao estágio fenológico da soja para aplicação dos produtos, o estágio V4 seria mais eficiente, pois se observou um menor valor de AACPD, severidade e incidência, apesar de um menor valor de produtividade. Porém uma ressalva deve ser considerada, a mancha parda é uma doença que se manifesta no início da cultura e posteriormente no final do ciclo da cultura, por isso, é denominada DFC (Doença de final de ciclo). No caso de fazer uma recomendação, recomendaria uma primeira

aplicação em V4 e uma segunda aplicação mais tardiamente, no estágio R5, conforme recomendam os fabricantes de fungicidas indicados no controle.

Conforme trabalhos de Phillips, (1984) e Hoffmann *et al.* (2004), embora se esperem que com aplicação de fungicidas reduza-se a intensidade das doenças foliares, isto não necessariamente implicará em um aumento do rendimento.

Outra observação importante é que o fungicida azoxystrobin, que apresentou um dos melhores resultados, estes confirmados também por Mantecón (2003 e 2008), não é registrado para a cultura da soja no Brasil, em outros países é. No Brasil, este é recomendado somente para *Septoria lycopersici* em tomate.

3.1.6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, A.M.R.; FERREIRA, L.P.; YORINORI, J.T.; SILVA, J.F.V.; HENNING, A.A.; GODOY, C.V.; COSTAMILAN, L.M.; MEYER, M.C. Doenças da soja. In: **Manual de Fitopatologia. V.2. Doenças das plantas cultivadas.** 4ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 2005. p.569-588.

ANDREI, E. **Compêndio de Defensivos Agrícolas: guia prático de produtos fitossanitários para uso agrícola.** 7. ed. rev. e atual. São Paulo: Andrei, 2005. 1141p.

BALARDIN, R.S. **Doenças da soja.** Santa Maria. Ed. Autor, 2002. 100p.

BALARDIN, R.S. Doenças de final de ciclo e ferrugem. In: **Doenças na cultura da soja.** Editado por REIS, E.M. Passo Fundo: Aldeia Norte Editora, p. 97-108. 2004.

BECKER, A.; FERNANDES, G.P.; DIAS, G.B.; CARRÉ, V.; ZANELLA, Â.L.; STANGARLIN, J.R.; ANDREOTTI, M. Incidência de doenças de final de ciclo e oídio na cultura da soja. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.27, p.83, 2002. (suplemento).

BLUM, L.E.B.; REIS, E.F.; PRADE, A.G.; TAVELA, V.J. Fungicidas e mistura de fungicidas no controle de oídio da soja. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.27, n.2, p.216-218, 2002.

BORKERT, C.M.; YORINORI, J.T.; CORREA-FERREIRA, B.S.; ALMEIDA, A.M.R.; FERREIRA, L.P.; SFREDO, G.J. **Seja o doutor da sua soja.** Informações Agronômicas, Piracicaba, n.66, jun. 1994. Arquivo do Agrônomo, Piracicaba, n.5, p.1-16, jun. 1994.

CÂMARA, M.P.S. & DIANESE, J.C. Effect of field application of systemic fungicides on incidence of *Cercospora kikuchii* and *Phomopsis* spp. in soybean seeds in two planting dates. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.19, p.287, 1994. (Suplemento).

CÂMARA, M.P.S.; FERREIRA, M.A.S.; DIANESE, J.C. Efeito da aplicação de fungicidas sistêmicos e época de plantio sobre a sanidade de sementes de cultivares de soja. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.20, n.2, p.233-240, 1995.

COUTINHO, C.A.; CAVALCANTE, P.R.; CUNHA, M.G. Eficiência de misturas de fungicidas no controle de oídio da soja (*Microsphaera diffusa*). **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.30, p.114, 2005. (Suplemento).

DELP, C.J. **Fungicide Resistance in North America**. APS Press, St. Paul. 1988.

EMBRAPA. **Recomendações técnicas para a cultura da soja no Paraná 1997/98**. Londrina. EMBRAPA-CNPSO. (EMBRAPA-CNPSO. Documento, 105). 1997.

EMBRAPA SOJA. **Tecnologias de produção de soja – região central do Brasil – 2007**. - Londrina: Embrapa Soja: Embrapa Cerrados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2006. 225p. – (Sistemas de Produção, n.11).

FERREIRA, L.P.; LEHMAN, P.S.; ALMEIDA, J, A.M.R. **Doenças da soja no Brasil**. Londrina:EMBRAPA, CNPSO, 1979. 42p. (EMBRAPA.CNPSO.Circular Técnica, 1).

FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos. **Anais...** São Carlos: UFSCar, 2000. p. 255-258.

FORNAROLLI, D.A.; PRADE, A.G.; CASSETARI NETO, D.; MACHADO, A.Q.; CAYE, S.; ARNHOLD, D. Controle de doenças em soja no Mato Grosso. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.27, p.111, 2002. (Suplemento).

GALLOTTI, G.J.M.; BALBINOT JUNIOR, A.A.; BACKES, R.L. Efeito da época de semeadura e da aplicação de fungicidas no progresso da ferrugem asiática, oídio e doenças de final de ciclo na cultura da soja. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v.4, n.2, p.87-93, 2005.

GHINI, R., & KIMATI, H. **Resistência de fungos a fungicidas**. Jaguariúna. Embrapa Meio Ambiente, 2000. 78p.

GODOY, C.V. & CANTERI, M.G. Efeito da severidade de oídio e crestamento foliar de cercospora na produtividade da cultura da soja. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.29, n.5, p.526-531, 2004.

HOFFMANN, L.L.; REIS, E.M.; FORCELINI, C.A.; PANISSON, E.; MENDES, C.S. & CASA, R.T. Efeitos da rotação de cultura, de cultivares e da aplicação de fungicida sobre o rendimento de grãos e doenças foliares em soja. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.29, n.3, p.245-251, 2004.

KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E.; RESENDE, J. A. M. **Manual de Fitopatologia, vol. 2. Doenças de Plantas Cultivadas**, 3. ed. Editora Agronômica Ceres Ltda. São Paulo, SP. 1997. 774p.

KLINGELFUSS, L. H. & YORINORI, J. T. Infecção latente de *Colletotrichum truncatum* e *Cercospora kikuchii* e efeito de fungicidas sobre doenças de final de ciclo da soja. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v. 26, n. 1, p. 356-361, 2001.

LIM, S.M. Brown spot severity and yield reduction in soybean. **Phytopathology**, St.Paul, v.70, n.10, p.974-977, 1980.

LIM, S.M. Brown spot. In: **Compendium of soybean diseases**. SINCLAIR, J.B. & BACKMAN, P.A. APS PRESS. Third edition. 1989.

LOPES, M.E.B.M. & KLEIN-GUNNEWIEK, R.R.A. Controle químico da mancha parda e crestamento foliar em soja. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.22, p.270, 1997. (Suplemento)

MANTECÓN, J.D. **Ensayo de evaluación de fungicidas en el control de *Septoria glycines* en soja**. Ing. Agr. Depto. Agronomía, Unidad Integrada F.C.A. (UNMDP) / EEA INTA Balcarce.2003.Disponível em: <<http://www.inta.gov.ar/balcarce/info/documentos/agric/oleag/soja/emp/jmantecon2.htm>> Acesso em: 05 jan. 2006.

MANTECÓN, J.D. Efficacy of chemical and biological strategies for controlling the soybean brown spot (*Septoria glycines*). **Ciencia e investigación agrarian**, Santiago, v.35, n.2, p.211-214, 2008.

MARTINS, F.G.L. & DAPONT, V.A. Análise técnica e econômica para a aplicação de fungicida na cultura da soja. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.27, p.131, 2002. (Suplemento).

MARTINS, M.C.; GUERZONI, R.A.; CÂMARA, G.M.S.; MATTIAZZI, P.; LOURENÇO, S.A.; AMORIM, L. Escala diagramática para a quantificação do complexo de doenças foliares de final de ciclo em soja. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.29, n.2, p.179-184, 2004.

NIERO, A.R.; TRATCH, R.; PINTO JUNIOR, A.R. Eficácia dos fungicidas no controle de doenças de final de ciclo (DFC) da soja. **Revista Acadêmica**, Curitiba, v.5, n.1, p.19-25, 2007.

OLIVEIRA, W.F. de; CAETANO, F.V.; DIAS, E.M.; BATISTA, R.G.; NONATO, A.R. Eficiência de produtos fitossanitários pulverizados na cultura da soja (*Glycine max* L.) no controle da mancha parda (*Septoria glycines*) e crestamento foliar-mancha púrpura dos grãos (*Cercospora kikuchii*). **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v.30, n.2, p.63-66, 2000.

PATAKY, J.K. & LIM, S.M.. Efficacy of benomyl for controlling *Septoria* brown spot of soybeans. **Phytopathology**, St. Paul, v.71, n.4, p.438-442, 1981.

PHILLIPS, D.V. Performance of foliar fungicide on soybean in Geórgia. **Plant Disease**, St. Paul, v.69, n.7, p.558-560, 1984.

PRADE, A.G.; TAVELA, V.J.; BALARDIN, R.S. Controle químico de doenças da soja. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.27, p.153, 2002. (Suplemento).

RITCHIE, S.; HANWAY, J. J.; THOMPSON, H. E. **How a soybean plant develops**. Ames: Iowa State University of Science and Technology, Cooperative Extension Service, Special Report, n.53, Revised Sept. 20 p. 1982.

SAWADA, E. & AZEVEDO, L.A.S. Avaliação de fungicidas no controle de oídio (*Erysiphe polygoni* DC.) da soja. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.22, p.306, 1997. (Suplemento).

SHANER, G. & FINNEY, R. E. The effect of nitrogen fertilization on the expression of slow-mildewing resistance in Knox wheat. **Phytopathology**, St. Paul, v.67, n.8, p.1051-1056, 1977.

SILVA, V.S.; DINIZ, E.S.; SANTEM, M.L.; SILVA, J.R.; CAMPOS, H.D.; SILVA, L.H.C. Efeito do flutriafol + tiofanato metílico no controle das doenças de final de ciclo da soja. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.30, p.108, 2005. (Suplemento).

UTIAMADA, C.M.; SATO, L.N.; BALBOSCO, M.; YORINORI, J.T. Eficiência de fungicidas no controle de doenças foliares em soja. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.22, p.316, 1997. (Suplemento).

UTIAMADA, C.M.; SATO, L.N.; VIDA, J.B.; YORINORI, J.T. Eficiência de fungicidas no controle de oídio da soja. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.24, p.339-340, 1999. (Suplemento).

UZEIKA, R.; FERNANDES, C.D.; ARIAS, S.M.S.; ARIAS, E.R.A.; OLIVEIRA, A.K.M.; ZANDONALE, D. Controle de doenças de final de ciclo da soja em Maracaju, MS. **Arquivos do Instituto Biológico**, Gramado-RS, v. 71, p. 338-340, 2004.

WRATHER, J.A.; ANDERSON, T.R.; ARSYAD, D.M.; et alii. Soybean disease losses estimates for the top 10 soybean producing countries in 1994. **Plant Disease**, St.Paul, v.81, n.1, p.107-110, 1997.

YORINORI, J.T.; CHARCHAR, M.J.A.; NASSER, L.C.B.; HENNING, G.A.A.. Doenças da soja e seu controle. In: ARANTES, N.E.; SOUZA, P.I.M. **Cultura da soja nos cerrados**. Piracicaba. POTAFOS, p.333-397, 1993.

YOUNG, L.D. & ROSS, J.P. Brown spot development and yield response of soybean inoculated with *Septoria glycines* at various growth stages. **Phytopathology**, St. Paul, v.69, n.1, p.8-11, 1979.

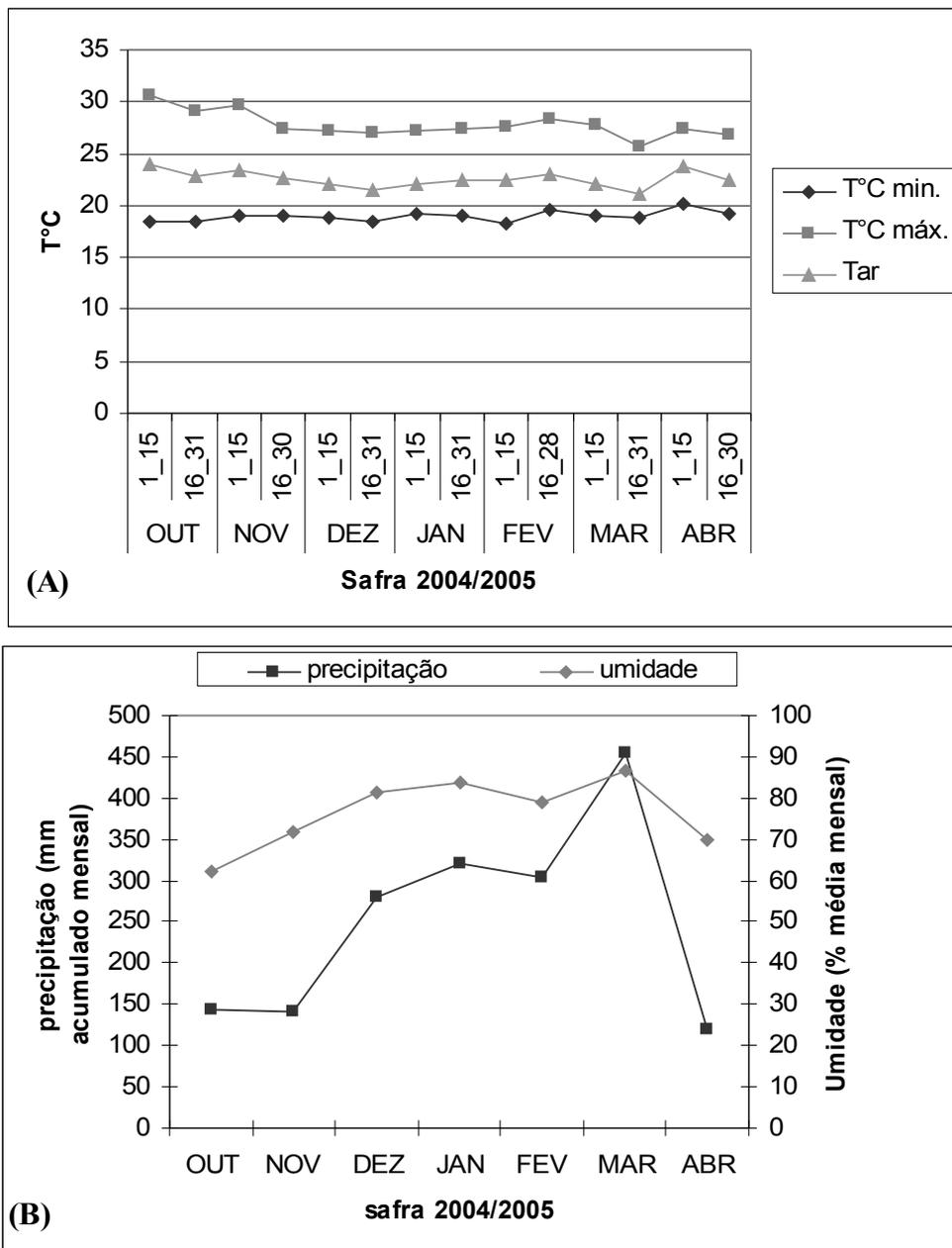


Figura 1. (A) Valores de temperatura (°C) do ar, mínima e máxima (média 15 dias). (B) Valores médios de umidade relativa do ar (média mensal) e precipitação acumulado mensal (Fazenda Genética Tropical, Cristalina, GO, safra 2004/2005).

Tabela 1. Tratamentos, dose de ingrediente ativo (ia) e produto comercial (pc), utilizados no experimento.

Tratamento (ia)	Dose (g ia/ha)	Produto comercial	Dose (pc/ha)
Chlorotalonil (500g i.a./L) + Tetraconazol (20g i.a./L)	750 + 30	SIP 912	1,5 L
Chlorotalonil (500g i.a./L) + Tetraconazol (20g i.a./L)	750 + 30	SIP 912	1,75 L
Chlorotalonil (750g i.a./kg) + Tetraconazol (20g i.a./kg)	750 + 20	SIP 924	1kg
Chlorotalonil (750g i.a./kg) + Tetraconazol (20g i.a./kg)	937,5 + 25	SIP 924	1,25 kg
Chlorotalonil (750g i.a./kg) + Tetraconazol (20g i.a./kg)	1125 + 30	SIP 924	1,5 kg
Tetraconazol 100g/L + Tiofanato Metilico 500g/L	35 + 175	Domark + Support	0,35 + 0,35 L
Tetraconazol 100g/L + NP20*	35 + 20	Domark + NP20	0,35 + 1 L
Tetraconazol 100g/L + NP20	50 + 20	Domark + NP20	0,50 + 1 L
Tetraconazol 100g/L	50	Domark	0,50 L
Testemunha sem fungicida	-	-	-

*NP20- Fosfito de potássio (20%)

Tabela 2. Produto comercial, composição, grupo químico, dose, Classe, registro para cultura da soja e recomendação para cultura da soja utilizada no experimento.

Produto comercial	composição	Grupo químico	Dose	Classe*	Registro para Soja*	Recomendação* Época p/ aplicação
Opera	Piraclostrobina + epoxiconazole	Estrobilurina + triazol	0,5l/ha	Sistêmico	Sim	R3
Folicur	Tebuconazole	Triazol	0,4l/ha	Sistêmico	Sim	R5.2- R6
Amistar	Azoxystrobin	Estrobilurina	120g/ha	Sistêmico	Não	<i>Septoria lycopersici</i>
Domark	Tetraconazol	Triazol	0,4l/ha	Sistêmico	Sim	R5

* Fonte: Andrei, 2005

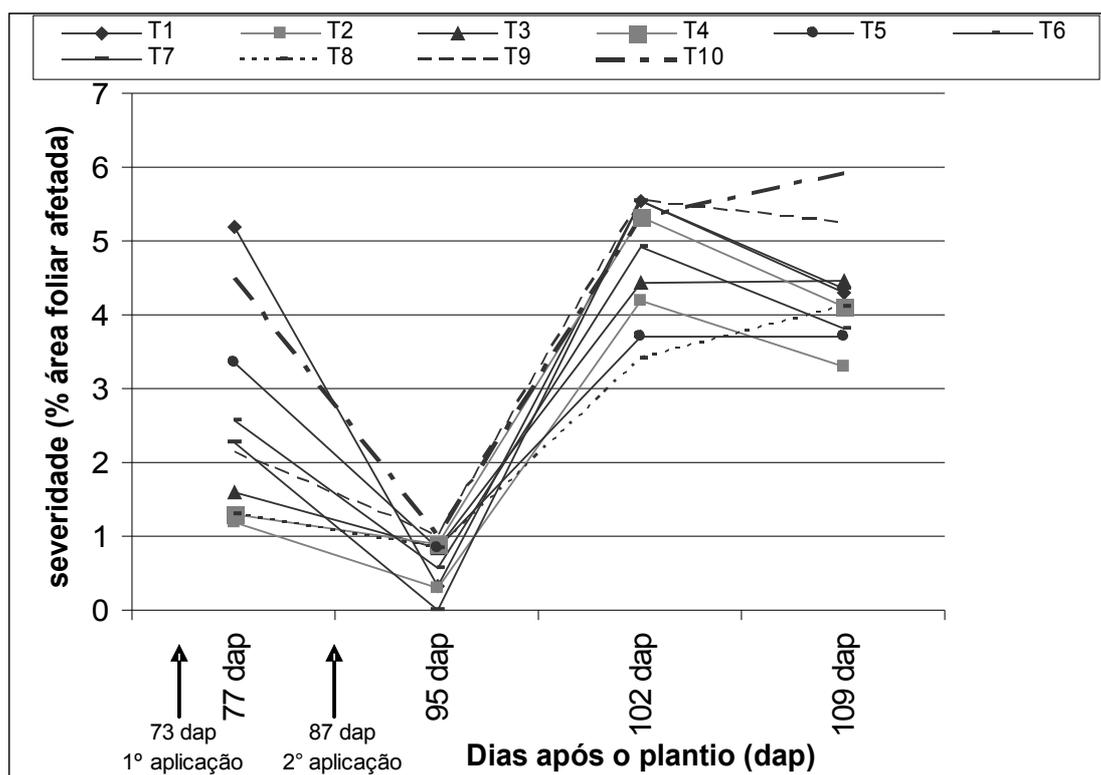


Figura 2 - Curva de progresso da mancha parda da soja, em plantas tratadas com diferentes fungicidas, sendo: T1 - Chlorotalonil (500g i.a./L) + (Tetraconazole (20g i.a./L) na dose de 1,5 L _ pc/ha; T2 - Chlorotalonil (500g i.a./L) + (Tetraconazole (20g i.a./L) na dose de 1,75 L _ pc/ha; T3 - Chlorotalonil (750g i.a./kg) + (Tetraconazole (20g i.a./kg) na dose de 1kg pc/ha; T4 - Chlorotalonil (750g i.a./kg) + (Tetraconazole (20g i.a./kg) na dose de 1,25 kg _ pc/ha; T5 - Chlorotalonil (750g i.a./kg) + (Tetraconazole (20g i.a./kg) na dose de 1,5 kg _ pc/ha; T6 - Tetraconazole 100g/L + Tiofanato Metílico 500g/L na dose de 0,35 + 0,35 L _ pc/ha; T7 - Tetraconazol 100g/L + NP20 na dose de 0,35 + 1 L _ pc/ha; T8 - Tetraconazol 100g/L + NP20 na dose de 0,50 + 1 L _ pc/ha; T9 - Tetraconazol 100g/L na dose de 0,50 L _ pc/ha; T10 - Testemunha sem fungicida

Tabela 3. Efeito de fungicidas na incidência média, severidade média da mancha parda (*Septoria glycines*), Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença (AACPD), no rendimento de grãos de soja (*Glycine Max*) e no ganho de produtividade em relação a testemunha.

Tratamento (ia)	Dose (g ia/ha)	Produto comercial	Dose (pc/ha)	Severidade* (%)	Incidência* (%)	AACPD da % área foliar infectada	Produtividade (kg/ha)	Ganho de produtividade (%)
Chlorotalonil (500 g i.a./kg) + (Tetraconazole (20g i.a./kg)	750 + 30	SIP 912	1,75 L	2,50 b	64,75 b	52,50 b	4101,0 a	18,1
Tetraconazol 100g/L + NP20	50 + 20	Domark + NP20	0,50 + 1 L	2,50 b	73,20 a	55,96 b	3818,0 a	10,0
Chlorotalonil (750g i.a./kg) + (Tetraconazole (20g i.a./kg)	937,5 + 25	SIP 924	1,25 kg	3,25 b	64,00 b	76,98 a	3942,0 a	13,6
Chlorotalonil (750g i.a./kg) + (Tetraconazole (20g i.a./kg)	750 + 20	SIP 924	1kg	3,25 b	69,95 b	68,20 b	4098,0 a	18,0
Chlorotalonil (750g i.a./kg) + (Tetraconazole (20g i.a./kg)	1125 + 30	SIP 924	1,5 kg	3,50 b	67,00 b	66,12 b	3876,0 a	11,7
Tetraconazol 100g/L + NP20	35 + 20	Domark + NP20	0,35 + 1 L	3,75 b	68,75 b	73,66 a	3901,0 a	12,4
Tetraconazole 100g/L + Tiofanato Metílico 500g/L	35 + 175	Domark + Support	0,35 + 0,35 L	3,75 b	72,20 a	66,10 b	3894,0 a	12,2
Tetraconazol 100g/L	50	Domark	0,50 L	4,00 a	73,20 a	83,34 a	4098,0 a	18,0
Chlorotalonil (500g i.a./L) + Tetraconazole (20g i.a./L)	750 + 30	SIP 912	1,5 L	4,75 a	75,00 a	96,80 a	3950,8 a	13,8
Testemunha sem fungicida				5,00 a	76,5 a	80,10 a	3470,0 b	----
CV (%)				20,61	6,91	22,60	5,41	

* Média de quatro avaliações

Médias sucedidas por mesma letra na coluna não diferem significativamente pelo teste de Scott-Knot, ao nível de significância de 5% .

Tabela 4. Tabela de correlação das variáveis estudadas, no experimento A.

Correlação	Coefficiente de correlação (r)	significância
Severidade x Incidência	0,65	*
Severidade x Produtividade	-0,49	ns
Severidade x AACPD	0,85	**
Incidência x Produtividade	-0,49	ns
Incidência x AACPD	0,47	ns
Produtividade x AACPD	-0,13	ns

** significativo ao nível 1% probabilidade ($p < 0,01$)

* significativo ao nível 5% probabilidade ($0,01 \leq p < 0,05$)

ns não significativo ($p \geq 0,05$)

AACPD_ Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença

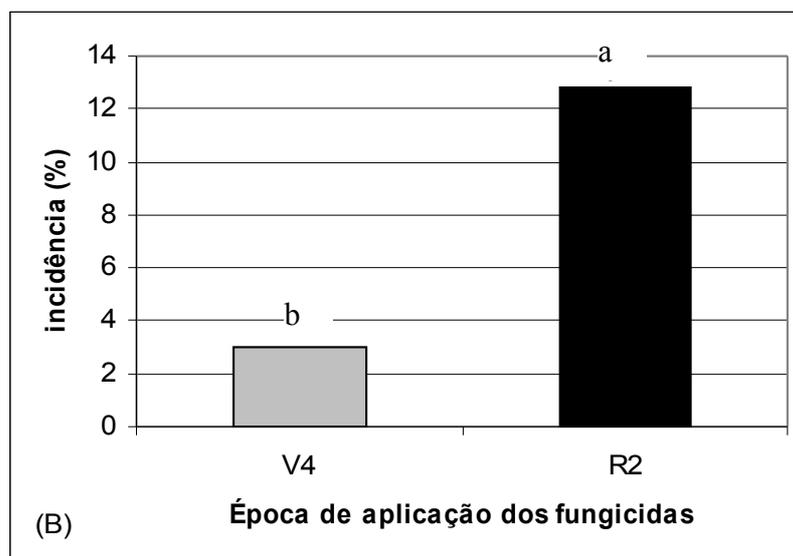
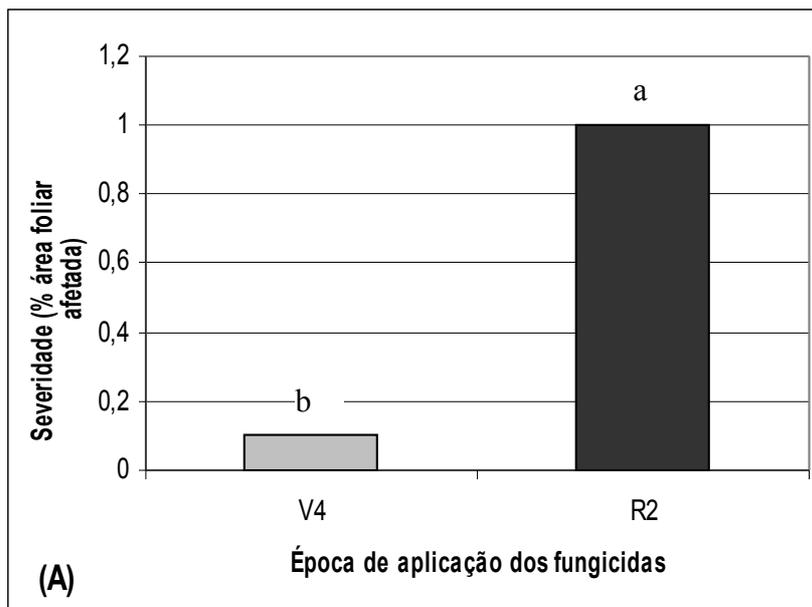


Figura 3. Efeito da época de aplicação de fungicidas na severidade da mancha parda (A), na incidência da mancha parda (B).

Tabela 5. Efeito da aplicação de fungicidas e testemunha (sem fungicida) na severidade e incidência da mancha parda.

TRATAMENTOS	Severidade* (%)	Incidência * (%)
Tebuconazole	0,00	4,5
Piraclostrobina + epoxiconazole	0,25	5,0
Azoxystrobin	0,25	6,0
Tetraconazol	0,75	12,5
Testemunha	1,50	11,5
Cv	121,9 ns	46,54 ns

* média de duas avaliações

Médias sucedidas por mesma letra na coluna não diferem significativamente pelo teste de Scott-Knott, ao nível de significância de 5% .

Tabela 6. Efeito da época de aplicação e da aplicação de fungicidas e testemunha (sem fungicida) na produtividade da soja.

Tratamentos	Época de aplicação		Média
	V4	R2	
Testemunha	2489,7 a A	2390,5 b A	2440,1 b
Tetraconazol	2538,5 a A	2528,2 b A	2533,3 b
Tebuconazole	2411,0 a A	2805,2 a A	2608,1 b
Piraclostrobina + epoxiconazole	2438,7 a B	3302,7 aA	2870,7 a
Azoxystrobin	2898,0 a A	2913,5 a A	2905,7 a
Média	2555,0 B	2788,0 A	

Médias seguidas de letra minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas não diferem entre si, de acordo com o teste de de Scott-Knot, ao nível de significância de 5% .

Tabela 7. Efeito da aplicação de fungicidas e testemunha (sem fungicida) na Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença.

Tratamentos	Época de aplicação		Média
	V4	R2	
Tebuconazole	0,5 a A	5,0 c A	2,75 b
Piraclostrobina + epoxiconazole	2,7 a A	4,5 c A	3,62 b
Azoxystrobin	0,0 a B	9,7 c A	4,87 b
Tetraconazol	3,0 a B	20,7 b A	11,87 a
Testemunha	1,0 a B	31,0 a A	16,00 a
Média	1,4 B	14,2 A	

Médias seguidas de letra minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas não diferem entre si, de acordo com o teste de de Scott-Knot, ao nível de significância de 5% .

Tabela 8. Tabela de correlação das variáveis estudadas, no experimento B

Correlação	Coefficiente de correlação (r)	significância
Severidade x Incidência	0.91	*
Severidade x Produtividade	-0.69	ns
Severidade x AACPD	0.99	**
Incidência x Produtividade	-0.66	ns
Incidência x AACPD	0.94	*
Produtividade x AACPD	-0.71	ns

** significativo ao nível 1% probabilidade ($p < 0,01$)

* significativo ao nível 5% probabilidade ($0,01 \leq p < 0,05$)

ns não significativo ($p \geq 0,05$)

AACPD_ Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença

3.2. RESPOSTA DO USO DE FUNGICIDAS E FITORREGULADORES NA INTENSIDADE DA MANCHA PARDA EM DIFERENTES GENÓTIPOS DE SOJA

3.2.1.RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito dos fitorreguladores Stimulate® e Vigor DA® e a combinação destes com o fungicida tetraconazol sobre a mancha parda e sobre diferentes cultivares de soja. O experimento foi realizado no município de Cristalina, GO. O delineamento foi em blocos ao acaso com 16 genótipos (GT-366, GT-450, GT-359, GT-459, GT-418, GT-404, GT-305, GT-308, GT-112, GT-275, GT-315, Msoy-9001, Msoy-8411, Conquista, Emgopa-313 e A-7002) e 8 repetições. Cada bloco continha os 16 genótipos. Para testar o controle da mancha parda, realizou-se uma aplicação de produtos com um pulverizador de barra de 12 metros e vazão 400 l/ha. Os tratamentos utilizados foram: Bloco I e II - Tetraconazol (0,5l/ha); Bloco III e IV - Tetraconazol (0,3l/ha) + VigorDA® (1,0l/ha); Bloco V e VI - Tetraconazol (0,5l/ha) + Stimulate®(ácido índolbutírico 0,005%, cinetina 0,009% e ácido giberélico, como GA₃ 0,005%) (0,1l/ha); Bloco VII e VIII - Tetraconazol (0,5l/ha) + Stimulate® (0,1l/ha) + VigorDA® 0,3l/ha). Foram feitas seis avaliações para severidade (S) e incidência (I). Não houve interação significativa para genótipos x tratamentos para todas as variáveis estudadas. Em relação ao estudo com os genótipos, menores valores de S, I e AACPD e maiores valores de produtividade foram observados para o genótipo GT01-308. Ao contrário, os genótipos GT01-315 e GT01-450, apresentaram maiores valores de S, I e AACPD e menores valores de produtividade. Não houve diminuição na S, I, AACPD ou incremento de produtividade quando se utilizou os fitorreguladores.

3.2.2.ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the effect of two plant hormones (Stimulate ® and VigorDA ®) and their combination with the tetraconazol on brown spot and on different soybean cultivars. The experiment was conducted in Cristalina, GO. The design was randomly in blocks with 16 genotypes (GT-366, GT-450, GT-359, GT-459, GT-418, GT-404, GT-305, GT-308, GT-112, GT-275, GT-315, Msoy-9001, Msoy-8411, Conquista, Emgopa-313 e A-7002) and 8 replicates. Each block has the 16 genotypes. A 12m spray bar was used for fungicide application (400l/ha). The treatments were: Block I and II - Tetraconazol (0.5 l / ha); Block III and IV - Tetraconazol (0.3 l /ha) + VigorDA ® (1.0 l /ha); Block V and VI - Tetraconazol (0.5 l / ha) + Stimulate ® (indolbutiric acid 0005%, kinetin 0009% and giberelic acid as GA3 0005%) (0.1 l /ha); Block VII and VIII - Tetraconazol (0.5 l /ha) + Stimulate ® (0.1 l /ha) + VigorDA ® 0.3 l /ha). Six evaluations were made for severity (S) and incidence (I). There was no significant interaction of genotype x treatments for all variables studied. Regarding the study with the genotypes, smaller values of S, I and AACPD productivity and higher values were observed for the genotype GT01-308. Instead, the genotypes GT01-315 and GT01-450, showed higher values of S, I and AACPD and lower values of productivity. There was no decrease in S, I, AACPD or increase of productivity when using the fitorreguladores.

3.2.3.INTRODUÇÃO

Na cultura da soja, em relação à produção mundial, o Brasil ocupa atualmente o 2º lugar e as previsões de crescimento sugerem que iremos alcançar o topo até 2012 (Kiihl, 2006).

Para alcançarmos recordes de produção um conjunto de práticas culturais deve ser adotado visando adequar o ambiente a cultura da soja (Dario *et al.*, 2005).

Entre os principais fatores que limitam a obtenção de altos rendimentos na cultura estão as doenças (EMBRAPA SOJA, 2004). Entre as doenças a mancha parda é provavelmente a doença mais difundida mundialmente (FAO, 1995). Seus danos podem chegar até 15% (Lim, 1989).

Visando seu controle, uma prática agrícola rotineira é a aplicação de produtos (fungicidas) via semente ou foliar (Cobucci *et al.*, 2005) Cerca de 50% das vendas de agroquímicos no País são feitas para a cultura da soja (Kiihl, 2006).

Nos últimos anos, com o objetivo de melhorar o desempenho da cultura da soja, apesar de pouco conhecer sobre seus efeitos, passou-se a utilizar fitorreguladores (Leite *et al.*, 2003; Dourado Neto *et al.*, 2004; Dario *et al.*, 2005). Fitorreguladores fazem parte do grupo de substâncias vegetais denominados hormônio vegetais. Dentre esses, encontram-se as auxinas, citocininas e as giberelinas (Dourado Neto *et al.*, 2004).

Um dos produtos classificados como regulador de crescimento é o produto “Stimulate®”. Segundo Castro *et al.* (1998) e Andrei, (2005), “Stimulate” é um estimulante vegetal que contém reguladores vegetais e traços de sais minerais quelatizados. Seus reguladores vegetais constituintes são ácido índolbutírico (auxina) 0,005%, cinetina (citocinina) 0,009% e ácido giberélico (giberelina) 0,005%. O resultado esperado com o uso é um incremento no crescimento e desenvolvimento vegetal, maior enraizamento e maior produtividade, também aumenta a absorção e a utilização dos nutrientes e é eficiente quando aplicado com fertilizantes foliares, sendo também compatível com defensivos.

Vários trabalhos estão sendo realizados nos últimos anos, buscando respostas sobre o uso e a resposta de fitorreguladores nas mais diversas culturas. Alleoni *et al.* (2000) e Cobucci *et al.* (2005) verificaram que o produto Stimulate® proporcionou um aumento significativo na produtividade do feijoeiro. Severino *et al.* (2003) estudaram o efeito de reguladores de crescimento sobre as culturas de algodão, amendoim, gergelim e mamona. Em seu estudo, os

autores verificaram que o regulador de crescimento mostrou efeito somente sobre a cultura do algodão e mamona. Para amendoim e gergelim não foram detectados efeitos significativos. Já Lima *et al.* (2006) verificaram que a aplicação foliar de bioestimulante não influenciou na produção de algodão nem interagiu com a adubação nitrogenada.

Vieira (2001) testou Stimulate® em sementes de soja (*Glycine max*), feijão (*Phaseolus vulgaris*) e arroz (*Oryza sativa*) e verificou efeitos favoráveis sobre a germinação de sementes, vigor das plântulas e produtividade.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a utilização do fitorregulador Stimulate® e Vigor DA® e combinação com o fungicida tetraconazole para o controle da mancha parda e o efeito destes na resposta a diferentes cultivares de soja.

3.2.4. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Fazenda Genética Tropical (GT) no município de Cristalina, GO. A semeadura foi realizada em 09/09/2004 e a colheita entre os dias 07 a 19/02/2005.

O experimento foi delineado em blocos ao acaso, em esquema fatorial 16 x 4 sendo o fator a representado por 16 genótipos (GT-366, GT-450, GT-359, GT-459, GT-418, GT-404, GT-305, GT-308, GT-112, GT-275, GT-315, Msoy-9001, Msoy-8411, conquista, EMG-313 e A-7002) e o fator b por quatro tratamentos com produtos químicos com oito repetições.

Cada bloco possuiu os 16 genótipos. Para testar o controle da mancha parda, realizou-se uma aplicação de produtos em 24/11/2004, para tal utilizou-se um pulverizador de barra de 12 metros e vazão 400l/ha.

Os tratamentos utilizados foram: Bloco I e II - Tetraconazol (0,5l/ha); Bloco III e IV - Tetraconazol (0,3l/ha) + VigorDA® (1,0l/ha); Bloco V e VI - Tetraconazol (0,5l/ha) + Stimulate®(ácido índolbutírico 0,005%, cinetina 0,009% e ácido giberélico, como GA₃

0,005%) (0,11/ha); Bloco VII e VIII - Tetraconazol (0,51/ha) + Stimulate® (0,11/ha) + VigorDA® 0,31/ha.

A densidade de plantio foi de 300 mil plantas/ha (15 sementes/m e espaçamento de 50 cm entre linhas). As parcelas mediam 7,2m x 4 linhas. Os tratos culturais foram efetuados conforme a necessidade e o padrão para a região. Para a adubação utilizou-se 300 kg/ha da fórmula 05-37-00, mais micronutrientes e 120 kg/ha de KCL como adubação de cobertura. O surgimento da doença ocorreu naturalmente. Realizou-se aleatoriamente a coleta de 6 trifoliolos/parcela. O material foi avaliado em laboratório para severidade e incidência (Adaptado de Backman *et al.*, 1979). Foram feitas seis avaliações [7/10/2004 (28 dias após o plantio (dap)), 28/10/2004 (49 dap), 10/11/2004 (62 dap), 25/11/2004 (77 dap), 8/12/2004 (90 dap), 22/12/2004 (104 dap)].

Foi calculada a Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença (AACPD), da porcentagem de área foliar doente, de acordo com equação citada por Shaner & Finney (1977). Para tal utilizou-se o programa AUDPC (GWBASIC) do Departamento de Fitopatologia (UFV), programado por Luiz A. Maffia. Os dados climáticos do local onde foram realizados os experimentos estão apresentados na figura 1.

Os dados coletados foram submetidos à Análise de Variância (Anova) e as médias comparadas pelo teste de Scott-knott, a 5% de probabilidade, utilizando-se o programa computacional SisVar (Ferreira, 2000).

3.2.5.RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve interação significativa para genótipos x tratamentos para todas as variáveis estudadas (Severidade, Incidência, AACPD e Produtividade).

Em relação ao estudo com os genótipos, menores valores de severidade, incidência e AACPD e maiores valores de produtividade foram observados para o genótipo GT01-308

(Tabela 1). Ao contrário, os genótipos GT01-315 e GT01-450, apresentaram maiores valores de severidade, incidência e AACPD e menores valores de produtividade.

No estudo da correlação, esta foi significativa para as variáveis, severidade x incidência, severidade x AACPD, Incidência x severidade, todas as variáveis foram correlacionados positivamente (Tabela 2).

Para o estudo dos tratamentos (fungicida e fitorreguladores), para as variáveis estudadas não houve diferenças significativas (Figura 2). Não houve diminuição na severidade, incidência, AACPD ou incremento de produtividade quando se utilizou os fitorreguladores.

Dario *et al.* (2005), estudaram a influência do uso de fitorreguladores no crescimento da soja. O promotor de crescimento não apresentou influência significativa sobre o aumento no número de vagens e no rendimento de grãos. Semelhantes resultados foram obtidos por Campos *et al.* (2007), o uso do produto Stimulate® não diferiu da testemunha para as variáveis estudadas.

Para a cultura do milho, o efeito da aplicação de reguladores de crescimento em tratamento de sementes, aumentou o rendimento de grãos. Neste caso, o fitorregulador foi mais eficiente quando executado no tratamento de sementes em comparação com pulverização na linha de semeadura e pulverização 43 dias após a semeadura (Dourado Neto *et al.*, 2004).

No estudo do efeito dos reguladores vegetais de Stimulate na cultura do feijão, Alleoni *et al.* (1997 e 2000), nos seus resultados, apesar de não encontrarem diferenças estatísticas entre os tratamentos utilizados e a testemunha, os autores observaram um incremento da produtividade de 7,4% quando os produtos foram aplicados via foliar. Já quando foram aplicados nas sementes não houve aumento significativo na produtividade. Segundo os mesmos, a falta de chuva no final da cultura pode ter causado estresse as plantas e assim

prejudicado a ação do fito-hormônios de Stimulate para a obtenção de melhores incrementos da produtividade.

Paiva *et al.* (1994) no estudo do efeito de citocinina e auxina na cultura do feijoeiro concluíram que plantas necessitam dos reguladores de crescimento quando os níveis endógenos estão baixos e isto geralmente ocorre no início do desenvolvimento delas. E assim, aplicações tardias de fitoreguladores não seriam vantajosas.

Apesar de existir alguns trabalhos estudando o efeito de aplicações dos fitorreguladores em diferentes culturas, não há ainda um consenso sobre o motivo pelo qual os efeitos são positivos ou negativos. Até o momento só existem relatos e especulações sobre os motivos da eficiência ou ineficiência do uso do fito-hormônios. Leite *et al.* (2003) citam que a divergência de resultados encontrados na literatura para culturas pode ser devido a diferentes concentrações e diferentes estágios fisiológicos onde os produtos são aplicados. Os mesmos autores citam que a comparação entre diferentes espécies sobre as respostas destes produtos não deveriam ser feitas.

3.2.6.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLEONI, B. **Efeito do regulador vegetal Stimulate no desenvolvimento e produtividade do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.)**. Ponta Grossa: Universidade Estadual de Ponta Grossa, 1997. 15p. (Relatório Técnico).

ALLEONI, B.; BOSQUEIRO, M.; ROSSI, M. Efeito do regulador vegetal Stimulate no desenvolvimento e produtividade do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). **Publicatio Uepg**, Ponta grossa, PR, v. 6, n. 1, p. 23-25, 2000.

ANDREI, E. **Compendio de defensivos agrícolas: guia prático de produtos fitossanitários para uso agrícola**. 7. ed. rev. e atual. São Paulo: Andrei, 2005. 1141p.

BACKMAN, P.A.; RODRIGUEZ-KABANA, R.; HAMMOND, J.M.; THURLOW, D.L. Cultivar, environment, and fungicide effects on foliar disease losses in soybeans. **Phytopathology**, St Paul, v.69, p.562-564, 1979.

CAMPOS, M.F. de; ONO, E.O.; LIMA, G.P.P.; RODRIGUES, J.D. Desenvolvimento de plantas de soja em resposta aos reguladores vegetais. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, n.2, p. 9-11, 2007.

CASTRO, P.R.C.; PACHECO, A.C.; MEDINA, C.L. Efeitos de Stimulate e de micro-citros no desenvolvimento vegetativo e na produtividade da laranjeira ‘pêra’ (*Citrus sinensis* L.osbeck). **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.55, n.2, p.338-341, 1998.

COBUCCI, T.; WRUCK, F.J.; SILVA, J.G.da. Resposta do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) às aplicações de bioestimulante e complexos nutritivos. Congresso Nacional de Pesquisa de Feijão (8. : 2005 : Goiânia, GO). **Anais / CONAFE**, VIII Congresso Nacional de Pesquisa de Feijão, Goiânia, GO, 18 a 20 de outubro de 2005. - Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2005.

DARIO, G.J.A.; MARTIN, T.N.; DOURADO NETO, D.; MANFRON, P.A.; BONNECARRÈRE, R.A.G.; CRESPO, P.E.N. Influência do uso de fitorregulador no crescimento da soja. **Revista da FZVA**, Uruguaiiana, v.12, n.1, p.63-70. 2005.

DOURADO NETO, D.; DARIO, G.J.A.; VIEIRA JÚNIOR, P.A.; MANFRON, P.A.; MARTIN, T.N.; BONNECARRÈRE, R.A.G.; CRESPO, P.E.N. Aplicação e influência do fitorregulador no crescimento das plantas de milho. **Revista da FZVA**. Uruguaiiana, v.11, n.1, p.1-9. 2004.

EMBRAPA SOJA. **Tecnologias de produção de soja – região central do Brasil – 2005**. - Londrina: Embrapa Soja: Embrapa Cerrados: Embrapa Agropecuária Oeste: Fundação Meridional, 2004. 239p. (Sistemas de Produção, n.6).

FAO - Organizacion de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentacion. **El cultivo de la soja en los trópicos: mejoramiento y produccion**. Londrina. Embrapa-CNPSO. 1995.

FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos. **Anais...** São Carlos: UFSCar, 2000. p. 255-258.

KIIHL, R.A. de S. Como recolocar a “locomotiva” nos trilhos? **Visão Agrícola**. USP-ESALQ, ano3, p. 4-7. 2006.

LEITE, V.M.; ROSOLEM, C.A.; RODRIGUES, J.D. Gibberellin and cytokinin effects on soybean growth. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.60, n.3, p.537-541. 2003.

LIM, S.M. Brown spot. In: **Compendium of soybean diseases**. SINCLAIR, J.B. & BACKMAN, P.A. APS PRESS. Third edition. 1989.

LIMA, M.M. de; AZEVEDO, C.A.V. de; BELTRÃO, N.E. de M.; LIMA, V.L.A. de; NASCIMENTO, M.B.H. do; FIGUEIREDO, I.C. de M. Níveis de adubação nitrogenada e bioestimulante na produção e qualidade do algodão BRS verde. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental** (Online), v. 10, n.3, p. 619-623, 2006.

PAIVA, P. D. O. ; PASQUAL, M. ; LOPES, P. A. . Efeito de citocininas e auxinas sobre a formação de calos em cultura in vitro de anteras de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) cv. Eriparza. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 41, n. 238, p. 651-657, 1994.

SEVERINO, L.S.; LIMA, C.L.D. de; FARIAS, V.de A.; BELTRÃO, N.E. de M.; CARDOSO, G.D. **Aplicação de regulador de crescimento em sementes de algodão, amendoim, gergelim e mamona.** Centro Nacional de Pesquisa de Algodão, 2003. 17p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 53).

SHANER, G. & FINNEY, R. E. The effect of nitrogen fertilization on the expression of slow-mildewing resistance in Knox wheat. **Phytopathology**, St. Paul, v.67, n.8, p.1051-1056, 1977.

VIEIRA, E.L. **Ação de bioestimulante na germinação de sementes, vigor de plântulas, crescimento radicular e produtividade de soja (*Glycine max* (L.) Merrill), feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) e arroz (*Oryza sativa* L.).** 2001. 122p. Tese (Doutorado) -ESALQ/USP, Piracicaba, S.P.

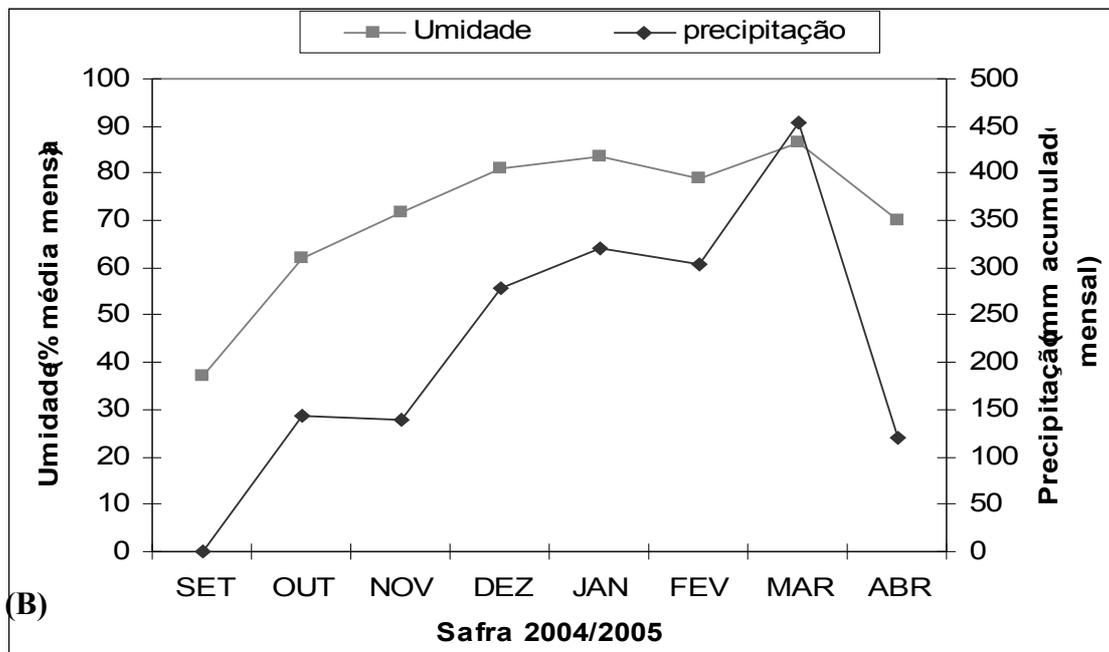
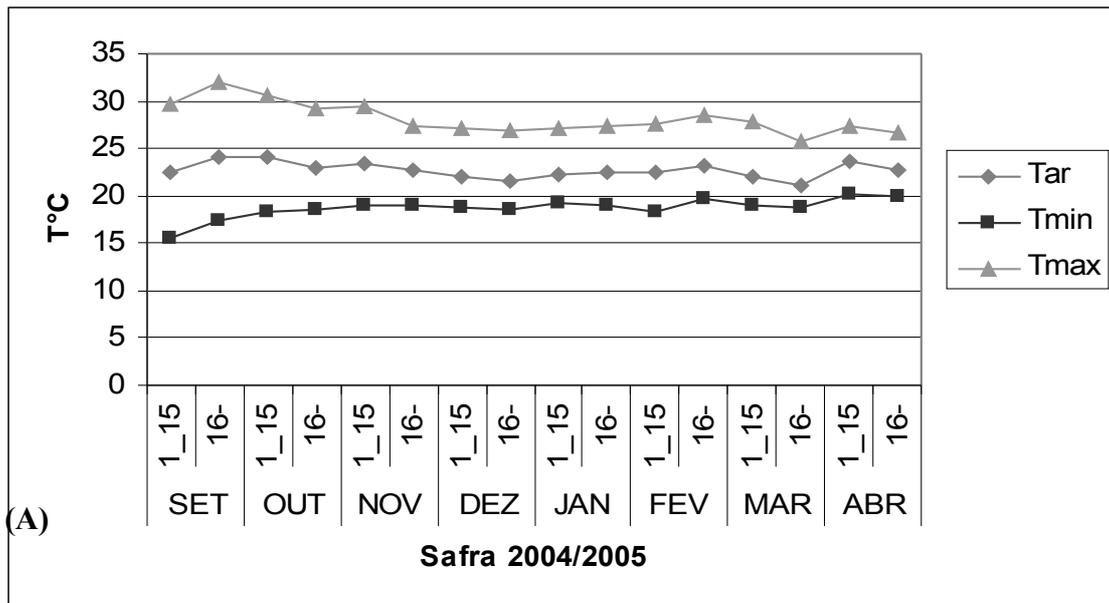


Figura 1. (A) Valores médios de temperatura (°C) do ar, mínima e máxima (média 15 dias). (B) Valores médios de umidade relativa do ar (média mensal) e precipitação acumulado mensal (Fazenda Genética Tropical, Cristalina, GO, safra 2004/2005).

Tabela 1. Reação de genótipos de soja quanto a severidade (% área foliar infectada) e incidência média da mancha parda (*Septoria glycines*), Área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) e no rendimento de grãos de soja.

Genótipos	Severidade * (%)	Incidência* (%)	AACPD	Produtividade (Kg/ha)
GT01-404	5,62 b**	27,1 b	465,5 b	3492,6 b
GT01-305	7,00 b	35,5 a	598,7 b	3708,1 b
GT01-418	7,12 b	26,0 b	580,3 b	3451,8 b
Conquista	7,75 b	35,6 a	649,3 b	4069,0 a
GT01-308	8,00 b	28,3 b	382,7 b	4281,6 a
Emgopa-313	8,12 b	34,6 a	687,6 b	3961,1 a
A-7002	8,12 b	37,2 a	688,3 b	3920,5 a
GT01-275	8,87 b	32,1 b	723,7 b	3705,6 b
GT01-359	9,12 a	35,0 a	762,6 b	3990,7 a
GT01-112	9,25 a	30,7 b	679,3 b	3792,3 a
MSOY8411	10,00 a	31,0 b	848,6 a	4136,1 a
GT01-366	10,12 a	34,0 a	870,5 a	4317,5 a
GT01-459	10,25 a	37,5 a	866,2 a	3959,6 a
MSOY9001	10,62 a	38,5 a	904,3 a	3798,5 a
GT01-315	11,12 a	42,2 a	935,3 a	3518,6 b
GT01-450	12,75 a	43,1 a	1077,2	3117,3 b
CV%	36,19	22,23	36,39	14,21

* Média de seis avaliações

**Médias sucedidas por mesma letra na coluna não diferem significativamente pelo teste de Scott-Knot, ao nível de significância de 5% .

Tabela 2. Tabela de correlação dos valores médios das variáveis estudadas.

Correlação	Coefficiente de correlação (r)	significância
Severidade x Incidência	0,72	**
Severidade x Produtividade	-0,14	ns
Severidade x AACPD	0,98	**
Incidência x Produtividade	-0,24	ns
Incidência x AACPD	0,75	**
Produtividade x AACPD	-0,10	ns

** significativo ao nível 1% probabilidade ($p < 0,01$)

* significativo ao nível 5% probabilidade ($0,01 \leq p < 0,05$)

ns não significativo ($p \geq 0,05$)

AACPD_ Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença

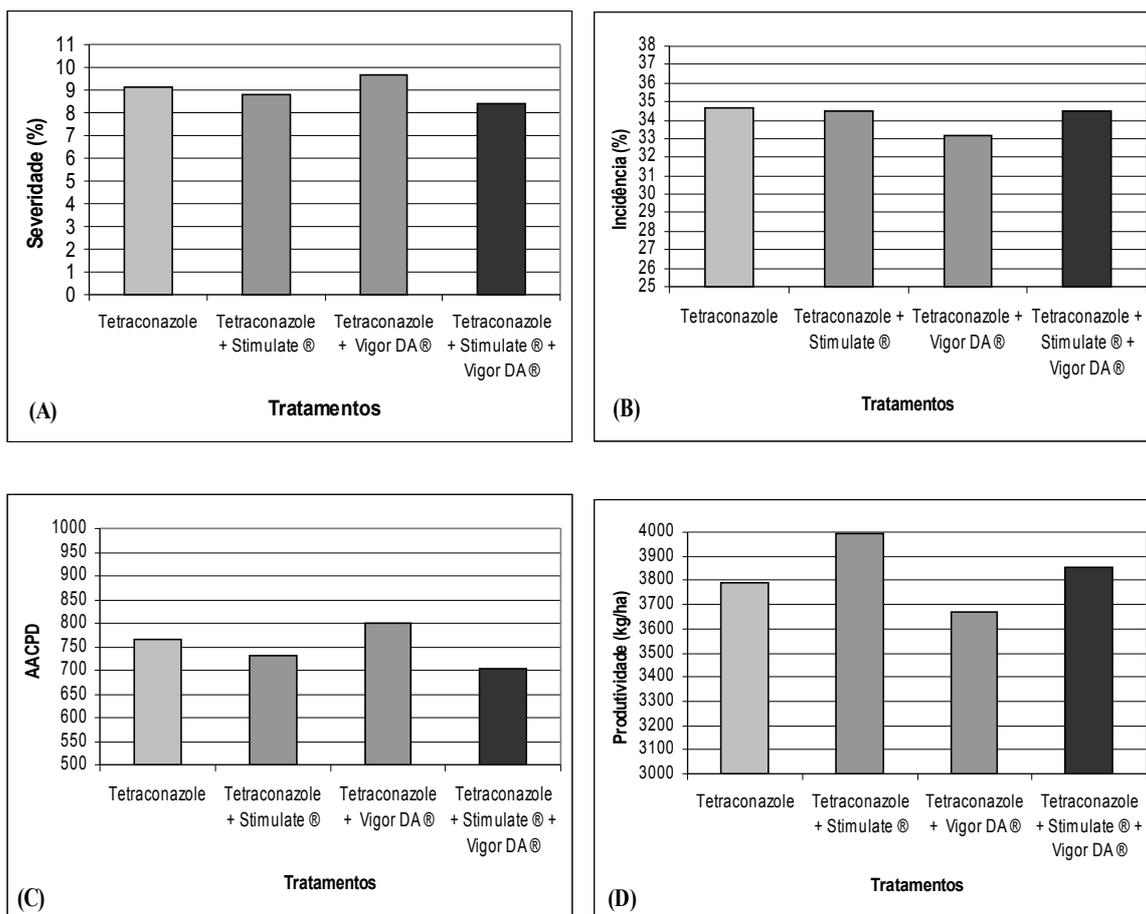


Figura 2. (A) Severidade (% área foliar infectada) e (B) Incidência da mancha parda, (C) Área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD), (D) Produtividade da soja sob diferentes tratamentos.

ANEXOS

MÉTODO DE CULTIVO E O USO DO MÉTODO DA FOLHA DESTACADA PARA AVALIAR SINTOMAS PROVOCADOS POR *Septoria glycines* EM SOJA

1. PADRONIZAÇÃO DE MEIO DE CULTURA E TEMPERATURA PARA A OBTENÇÃO DE INOCULO DE *Septoria glycines*

1.1 RESUMO

A produção de conídios de *Septoria glycines* em meio de cultura é difícil. O objetivo deste trabalho foi avaliar a produção de conídios de *Septoria glycines* em diferentes meios de cultura e temperaturas. O trabalho foi realizado no laboratório de Fitopatologia da Universidade de Brasília, DF, com o isolado AACNPSo/Sgly02. Os meios de cultura testados foram: BDA (batata-dextrose-ágar) pH 6,0; BDA pH 4,0; BDA + extrato de levedura; Meio extrato de folha de soja ágar; Meio Fries. Colocou-se 6ml dos meios de cultura em tubos de ensaio. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com seis repetições. Em cada tubo de ensaio foi adicionado 200µl da suspensão de conídios na concentração de 1×10^7 conídios/ml. Em seguida os tubos foram incubados em diferentes temperaturas, 20°C, 25°C e 30°C, com fotoperíodo de 12 h. Após 14 dias de crescimento, quantificou-se a esporulação do fungo nos diferentes meios e temperaturas. O melhor meio para esporulação foi o meio extrato de folha de soja ágar a 20°C.

1.2 ABSTRACT

The production of conidia of *Septoria glycines* (Brown-spot of soybean) in culture media is difficult. The objective of this study was to determine a culture media and temperature for grown and mass production of conidia of *S. Glycines*. The work was conducted in the laboratory of Phytopathology the University of Brasilia, DF. with the isolate

AACNPSo/Sgly02. The culture media tested were: BDA (potato-dextrose- agar) pH 6.0; BDA pH 4.0; BDA + yeast extract; Mean of leaf extract soybean agar; Medium Fries.

Put up 6ml of each culture media in the test tubes. The completely randomized design with six repetitions was used. In each a test tube was added 200 µl of the suspension of conidia in the concentration of 1×10^7 conídios/ ml. Then the tubes were incubated at different temperatures, 20° C, 25° C and 30° C, with photoperiod of 12 hs. After 14 days of growth, the best treatment for sporulation was obtained with extract of soybean leaf agar at 20 ° C.

1.3 INTRODUÇÃO

A mancha parda da soja (*Glycine max*), causada pelo fungo *Septoria glycines* Hemmi, é uma das principais doenças do complexo “doenças de final de ciclo” da soja, amplamente disseminada no País. Esta doença tem provocado danos severos em lavouras comerciais de diversas regiões brasileiras, podendo reduzir o rendimento em mais de 30% (Lim, 1980; Arias *et al.*, 1999; Almeida *et al.*, 2005).

Para realizar trabalhos de controle de fitopatógenos ou a obtenção de cultivares resistentes é necessário o cultivo *in vitro* do patógeno, visando a obtenção de inóculo puro que possa ser utilizado em testes de patogenicidade e reação de genótipos da hospedeira.

Para qualquer trabalho de inoculação conduzido com um determinado fungo, em laboratório, casa de vegetação ou em campo, para o qual se exija uma quantidade de inóculo pré-determinada, é necessário estabelecer um meio de cultura que proporcione condições ideais para o desenvolvimento e esporulação deste (Bertagnolli, 1984). Fatores que podem afetar a esporulação são: pH, temperatura, meio de cultura e regime luminoso (Almeida, 1978; Picinini & Costa Neto, 1979; Dhingra & Sinclair, 1995; Alfenas & Mafia, 2007).

O conhecimento das exigências dos microrganismos é fundamental para a otimização de seu cultivo *in vitro*. A maior parte dos fungos cresce bem na faixa que varia de 20° a 30°C.

Porém, a temperatura ótima para crescimento vegetativo pode não ser a mais adequada para a esporulação (Nozaki *et al.*, 2004; Alfenas & Mafia, 2007).

Segundo Alfenas & Mafia (2007) para se determinar os efeitos da temperatura sobre o crescimento do patógeno em meio de cultura, deve-se avaliar inicialmente temperaturas a intervalos mais amplos, de aproximadamente 5°C, aonde irão se determinar as temperaturas mínimas e máximas de crescimento.

Apesar de *S. glycines* ser estudada epidemiologicamente desde 1915 (Wolf & Lehman, 1926; Lim, 1979; Lim, 1980; Pataky & Lim, 1981abc; Kamicker & Lim, 1985), e de haver diversos trabalhos realizados com o patógeno buscando fontes de resistência (Athow, 1973; Lim, 1979; Lim, 1983; Song *et al.*, 1994; Juliatti *et al.*, 2006) existem muitas contradições sobre o melhor meio de cultura, a melhor temperatura e luminosidade para esporulação de *S. glycines* (Hanada *et al.*, 2002; Santos *et al.*, 2005).

Wolf & Lehman (1926) foram dois dos primeiros pesquisadores a descrever meios de cultura capazes de proporcionar bom desenvolvimento de *S. glycines*. Os autores verificaram que os meios de batata, batata-agar, farinha de milho, mandioca e legumes de soja esterilizados eram eficientes para o desenvolvimento do patógeno, porém, os autores não quantificaram a produção de esporos.

Young & Ross (1979) e Lim & Hymowitz (1987) utilizaram BDA, pH 4,0, a temperatura de 24°C e Lee & Hartman (1996) utilizaram BDA a temperatura de 23°C sob luz contínua fluorescente, mantidos durante 2 a 3 semanas para obtenção de inóculo de *S. glycines*. Outros trabalhos também citam o meio de cultura BDA como adequado para crescimento e obtenção do inóculo para uso em seus experimentos (Lim, 1979; Lim, 1980; Pataky & Lim, 1981b; Ross, 1982).

Bertagnolli *et al.* (1986 e 1988) estudaram a influência de meio de cultura na esporulação de *S. glycines*. Os autores testaram os meios: meio fries ágar, aveia ágar, BDA,

Czapek ágar, Extrato de folha de soja ágar, extrato de tomate ágar, farinha de milho ágar, semolina ágar, e Sabraud dextrose ágar com o pH ajustado para 6,0. Obtiveram os melhores resultados com o meio Fries, com o qual foi obtida uma produção rápida e abundante de picnidíósporos. Segundo os autores o efeito do meio Fries pode ser devido à presença do extrato de levedura. O extrato de levedura é uma substância complexa e têm vários fatores de crescimento na sua composição como vitaminas as quais são também requeridas para esporulação de *S. glycines*.

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a produção de conídios de *S. glycines* em diferentes meios de cultura utilizando três temperaturas visando, com isso, facilitar estudos posteriores.

1.4 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no laboratório de Fitopatologia da Universidade de Brasília, DF. Utilizou-se o isolado AACNPSo/Sgly02 de *S. glycines*, obtida da cv.Viçosa/1979/Uberaba-MG, cedido gentilmente pela Embrapa Soja.

Culturas de *S. glycines* cultivadas em tubo de ensaio contendo meio BDA, com 15 dias de incubação a 25°C e fotoperíodo de 12h, foram utilizadas para o preparo do inóculo. Utilizou-se 10 tubos para o preparo da suspensão. Em cada tubo de ensaio colocou-se 5ml de água esterilizada e raspou-se delicadamente os esporos com auxílio de um pincel. A concentração foi medida em hemacitômetro e ajustada para 1×10^7 conídios/ml (Figura 1).

Os meios de cultura e os pH's testados estão descritos na Tabela 1. Após seu preparo, os meios foram colocados em tubos de ensaio (6 ml/tubo) e após autoclavado. Em cada tubo de ensaio foram adicionados 200µl/tubo da suspensão de conídios com auxílio de uma pipeta automática. Em seguida os tubos foram incubados nas diferentes temperaturas, 20°C, 25°C e 30°C, com fotoperíodo de 12 hs. Após 14 dias de crescimento, quantificou-se a esporulação

nos diferentes meios e temperaturas. Para isso, adicionou-se 5ml de água destilada por tubo e utilizou-se um pincel para facilitar a liberação dos conídios. A suspensão obtida em cada tubo foi quantificada em câmara de Neubauer (hemacitômetro).

O delineamento foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial de 5 x 3 sendo o fator a representado por cinco meios de cultura e o fator b por três temperaturas de incubação, com seis repetições.

Os dados coletados foram submetidos a Análise de Variância (Anova) e as médias comparadas pelo teste de Scott-knott, a 5% de probabilidade, utilizando-se o programa computacional SisVar (Ferreira, 2000).

1.5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se esporulação em todos os meios de cultura e a interação foi significativa para os fatores meio de cultura x temperatura. De acordo com os resultados, o melhor tratamento para esporulação foi obtido com o meio extrato de folha de soja ágar a 20°C, seguido pelo meio Fries e BDA + extrato de levedura (Tabela 2). Possivelmente o meio de cultura extrato de folha de soja ágar, devido ser utilizado a folha de soja no seu preparo, tenha fornecido condições e nutrientes necessários para o desenvolvimento do patógeno assemelhando-se ao que acontece no meio ambiente, por isso a melhor esporulação.

Bertagnolli *et al.* (1986), testando diferentes meios de cultura relataram que o meio Fries produziu o maior número de esporos. Segundo os autores, o efeito do meio Fries pode ser devido a presença do extrato de levedura. De acordo com os trabalhos de Bertagnolli (1984) e Bertagnolli *et al.* (1986), a adição de um fator de crescimento para a esporulação de *S. glycines* é fundamental. Em seu trabalho todos os tratamentos que receberam a adição de um fator de crescimento foram superiores aos tratamentos sem a adição do mesmo.

Apesar desta observação, no presente estudo, o meio extrato de folha de soja ágar apresentou maior esporulação. Isto está de acordo com Dhingra & Sinclair (1995) que descrevem que meios preparados a partir de partes de plantas suscetíveis podem aumentar as chances de esporulação. O mesmo foi observado por Queiroz *et al.* (2004) e Ungaro & Azevedo (1986) para os fungos *Alternaria brasiliensis* e *A. alternata* respectivamente. Meios contendo suco de plantas favoreceram a esporulação.

O meio BDA pH 4,0 foi o que proporcionou menor esporulação de *S. glycines* (Tabela 2). Isto pode estar de acordo com Alexopoulos *et al.*, (1996) onde está descrito que o ideal para a grande maioria dos fungos é pH próximo a 6, isto é, ligeiramente ácido, por este motivo possivelmente a esporulação tenha sido baixa. O mesmo pode ser observado no trabalho de Picinini & Costa Neto (1979). Estes estudaram a produção de inóculo de *S.glycines* no meio de cultura BDA com diferentes pH, variando de 4,0 a 7,0 em duas temperaturas (23° e 30°C). Os autores obtiveram uma quantidade abundante de esporos de *S. glycines* em meio BDA pH 6,0. Os autores relataram que não houve diferenças entre as temperaturas estudadas.

1.6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALEXOPOULOS, C. J.; MIMS C. W.; BLACKWELL, M. **Introductory Mycology**. 4th ed. New York, John Wiley & Sons. 1996. 869 pp.

ALFENAS, A.C.; MAFIA, R.G. **Métodos em Fitopatologia**. Viçosa. Ed.UFV, 2007. 382p.

ALMEIDA, A.M.R. Ação de diferentes temperaturas e regimes de luz sobre a germinação dos esporos de *Septoria glycines* Hemmi. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.3, p.211-214, 1978.

ALMEIDA, A.M.R.; FERREIRA, L.P.; YORINORI, J.T.; SILVA, J.F.V.; HENNING, A.A.; GODOY, C.V.; COSTAMILAN, L.M.; MEYER, M.C. **Doenças da soja. In: Manual de Fitopatologia. V.2. Doenças das plantas cultivadas**. 4ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 2005. p.569-588.

ARIAS, CAA ; BROGIN, RL ; TOLEDO, JFF ; YORINORI, JT ; OLIVEIRA, MF . Caracterização da Reação de Genótipos de Soja à Mancha Parda em Casa-de-Vegetação. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA**, 1999, Londrina - PR. CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA. Londrina : Embrapa Soja, 1999. p. 469-469.

ATHOW, K.L. Fungal diseases. In: Caldwell, B.E. (Ed.) **Soybeans: Improvement, production and uses**. Capítulo 13. American Soc. Agronomy, Madison, USA. 1973. p. 459-489.

BERTAGNOLLI, P. F. ; PORTO, M. D. M. ; REIS, E. M. . The influence of culture media on the sporulation of *Septoria glycines* Hemmi, causal agent of soybean brown spot. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 6, p. 615-618, 1986

BERTAGNOLLI, P. F. ; REIS, E. M. ; PORTO, M. D. M. . Influência de meios de cultura e períodos de crescimento na esporulação de *Septoria glycines*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 23, n. 8, p. 869-875, 1988.

BERTAGNOLLI, P.F. **Influência de meios de cultura e períodos de crescimento na esporulação de *Septoria glycines* Hemmi, agente causal da mancha parda da folha da soja**. 1984. (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, RS.

DHINGRA, O. D. & SINCLAIR, J. B. **Basic Plant Pathology Methods**. 2. ed. Boca Raton: CRC Press. Inc., 1995.

FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos. **Anais...** São Carlos: UFSCar, 2000. p. 255-258.

HANADA, R.E.; GASPAROTTO, L.; PEREIRA, J.C.R. Esporulação de *Mycosphaerella fijiensis* em diferentes meios de cultura. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.27, n.2, p.170-173, 2002.

JULIATTI, F.C.; HAMAWAKI, O.T.; CUNHA, E.P. da C.; POLIZEL, A.C.; SANTOS, M.A dos.; SHIGIHARA, D. Severidade de doenças fúngicas foliares em genótipos de soja em três locais de plantio. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v.22, n.1, p.83-89, 2006.

KAMICKER, T.A & LIM, S.M. Field evaluation of pathogenic variability in isolates of *Septoria glycines*. **Plant Disease**, St Paul, v.69, n.9, p.744-746, 1985.

LEE, G.B. & HARTMAN, G.L. Reactions of *Glycines* species and other legumes to *Septoria glycines*. **Plant Disease**, St. Paul, v.80, n.1, p.90-94. 1996.

LIM, S.M. Brown spot severity and yield reduction in soybean. **Phytopathology**, St.Paul, v.70, n.10, p.974-977, 1980.

LIM, S.M. Evaluation of soybean for resistance to *Septoria* Brown spot. **Plant Disease reporter**, Beltsville, v.63, p.242- 245, 1979.

LIM, S.M. Responses to *Septoria glycines* of soybeans nearly isogenic except for seed color. *Phytopathology*, St. Paul, v.73, n.5, p.719-722, 1983.

LIM, S.M., & HYMOWITZ, T. Reactions of perennial wild species of genus *Glycine* to *Septoria glycines*. **Plant Disease**, St. Paul, v.71, n.10, p.891-893, 1987.

NOZAKI, M.H.; CAMARGO, M.; BARRETO, M. Caracterização de *Diaporthe citri* em meios de cultura e diferentes condições de temperatura e luminosidade. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.29, n.4, p.429-432, 2004.

PATAKY, J.K. & LIM, S.M. Effects of Septoria brown spot on the yield components of soybeans. **Plant Disease**, St. Paul, v.65, n.7, p.588-590, 1981b.

PATAKY, J.K. & LIM, S.M.. Effects of row width and plant growth habit on Septoria brown spot development and soybean yield. **Phytopathology**, St. Paul, v.71, n.10, p.1051-1056, 1981a.

PATAKY, J.K. & LIM, S.M.. Efficacy of benomyl for controlling Septoria brown spot of soybeans. **Phytopathology**, St. Paul, v.71, n.4, p.438-442, 1981c.

PICININI, E.C. & COSTA NETO, J.P. da. Influência do pH, temperatura e regime luminoso na obtenção do inóculo de *Septoria glycines* Hemmi. **Agronomia Sulriograndense**, Porto Alegre, v.15, n.2, p.199-208, 1979.

QUEIROZ, F.M.; BATISTA, U.G.; BROMMONSCHENKEL, S.H. Avaliação de meios de cultura no crescimento micelial e esporulação de *Alternaria brasiliensis*. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.29, n.5, p.541-543, 2004.

ROSS, J.P. Effect of simulated and postinoculation moist periods on infection of soybean by *Septoria glycines*. **Phytopathology**, St. Paul, v.72, n.2, p.236-238, 1982.

SANTOS, J. dos; REY, M. dos S.; ROSSETO, E. A.; PIEROBOM, C. R. Crescimento e esporulação de três raças de *Colletotrichum lindemuthianum* (sacc. & magn.) sob quatro condições de luminosidade. **Revista brasileira Agrocência**, Pelotas, v. 11, n. 4, p. 493-495, 2005.

SONG, H.S.; LIM, S.M.; WIDHOLM, J.M. Selection and regeneration of soybeans resistant to the pathotoxic culture filtrates of *Septoria glycines*. **Phytopathology**, St. Paul, v.84, n.9, p.948-951, 1994.

UNGARO, M.R.G. & AZEVEDO, J.L. Crescimento e esporulação de *Alternaria alternata* em diferentes condições de cultivo. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.11, p.075-082, 1986.

WOLF, J.; LEHMAN, S.G. Brown-spot disease of soybean. **Journal of Agricultural Research**, Washington, v.33, n.4, p.365-74, 1926.

YOUNG, L.D. & ROSS, J.P. Brown spot development and yield response of soybean inoculated with *Septoria glycines* at various growth stages. **Phytopathology**, St. Paul, v.69, n.1, p.8-11, 1979.



Figura 1. Produção de conídios de *Septoria glycines*. (A) Cirrus de conídios de *S. glycines* em Meio extrato de folha de soja agar.

Tabela 1. Meios de cultura testados, sua composição e referências bibliográficas.

MEIO CULTURA	COMPOSIÇÃO	REFERÊNCIA
BDA (batata-dextrose-ágar) pH 6,0 ajustado	200g de batata descascada e fatiada; 20g dextrose; 15g ágar; 1l água destilada	Dhingra & Sinclai, 1995; Lima & Blum, 2006.
BDA (batata-dextrose-ágar) pH 4,0 ajustado	200g de batata descascada e fatiada; 20g dextrose; 15g ágar; 1l água destilada	Dhingra & Sinclai, 1995; Lima & Blum, 2006.
BDA (batata-dextrose-ágar) + extrato de levedura (pH 6,0)	200g de batata descascada e fatiada; 20g dextrose; 15g ágar; 1l água destilada; 4g extrato de levedura	
Meio extrato de folha de soja ágar (pH 6,0)	Folha de soja 200g; sacarose 10g; agar 15g; 1l água destilada.	Bertagnolli <i>et al.</i> , 1986; Dhingra & Sinclai, 1995; Bertagnolli, 1984.
Meio Fries (pH 6,0)	5g de $(\text{NH}_4)_2 \text{C}_4\text{H}_4\text{O}_6$; 1g de NH_4NO_3 ; 1g de KH_2PO_4 ; 0,5 de $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$; 0,13 g de CaCl_2 ; 0,1 g de NaCl ; 1 g de extrato de levedura; 30 g de sacarose; 15 g de agar 1 l água destilada	Bertagnolli <i>et al.</i> , 1986; Dhingra & Sinclai, 1995; Bertagnolli, 1984.

Tabela 2. Efeito do meio de cultura e temperatura na produção de conídios ($\times 10^6$ conídios/ml) de *Septoria glycines* após 14 dias de incubação.

Tratamentos/ Meios de cultura	Temperatura da B.O.D.			Média
	20°C	25°C	30°C	
BDA pH4,0	1,0 d A	0,5 d A	1,0 a A	0,83 d
BDA pH 6,0	3,5 c A	4,5 b A	0,0 a B	2,67 c
BDA + extrato de levedura	5,1 b A	2,1 c B	0,8 a C	2,73 c
Meio Fries	3,5 c B	6,7 a A	0,5 a C	3,55 b
Meio extrato de folha de soja ágar	15,3 a A	2,3 c B	0,0 a C	5,88 a
Média	5,7 a	3,2 b	0,46 c	

Médias seguidas de letra minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas não diferem entre si, de acordo com o teste de de Scott-Knot, ao nível de significância de 5% .

2. DEFINIÇÃO DE PROTOCOLO PARA O USO DO MÉTODO DA FOLHA DESTACADA PARA AVALIAR SINTOMAS PROVOCADOS POR *Septoria glycines* EM SOJA

2.1 RESUMO

Objetivou-se desenvolver um protocolo para o uso do “método da folha destacada” para avaliar sintomas da mancha parda. Foram executados sete experimentos em laboratório. Os experimentos foram montados em caixas do tipo gerbox com quatro folhas de papel toalha esterilizada, 20 ml de água esterilizada e duas lâminas para microscopia. Em cada gerbox foi colocada uma folha de soja. Foi avaliada a severidade da doença aos 7, 14, 21 e 28 dias após a inoculação. Após a análise dos resultados dos experimentos, verificou-se que a técnica de pincelamento de conídios foi mais prática do que a da pulverização. Concentrações acima de 1×10^5 conídios/ml foram eficientes na produção de sintomas. O estágio foliar mais adequado para inoculação foi o V2. Todas as temperaturas (20 a 30°C) incitaram a manifestação dos sintomas e não foram observadas diferenças de severidade da doença entre inoculações feitas na face adaxial ou abaxial das folhas.

2.2 ABSTRACT

A protocol to induce brown spot symptoms, using the "method of detached leaf", was studied. Seven experiments were performed in the laboratory of Fitopatologia of the University of Brasília, DF. The experiments were mounted in boxes of type gerbox with four sheets of paper towel sterile, 20 ml of sterile water and two slides for microscopy. In each gerbox was placed a sheet of soybean. We evaluated the severity of disease at 7, 14, 21 and 28 days after inoculation. After analysis of the results showed: (a) the technique of brushing conidia suspension on leaves was more practical than spraying. Concentrations above 1×10^5

conidia / ml were effective in producing symptoms. The best leaf phonological stage for inoculation was V2. All tested (20 to 30°C) temperatures that were used to incubate the inoculated leaves showed symptoms, and no disease differences were observed between inoculations made on above and under side of leaves.

2.3 INTRODUÇÃO

Na maioria das vezes, testes visando a obtenção de fontes de resistência a doenças são feitos em campo sob infecção natural ou através de inoculação artificial em casa de vegetação (Lim, 1979; Lim, 1983; Lim & Hymowitz, 1987; Lee & Hartmam, 1996; Almeida, 2001; Sousa *et al.*, 2003). Porém, muitas vezes não se despõe de quantidade suficiente de sementes, espaço ou tempo para conduzir e repetir esses experimentos. Seria interessante, então, obter uma técnica mais simples e rápida para testar a reação de plantas a patógenos. Uma das técnicas realizadas há mais de meio século para esta finalidade é a técnica de folhas destacadas em condições de laboratório (Moraes & Salgado, 1982).

Esta técnica tem sido utilizada para realização de experimentos em vários patossistemas, sobretudo para parasitas obrigatórios como as ferrugens em gramíneas (Silverman, 1957; Browder, 1964; Hooker & Yawood, 1966; Wilcoxson *et al.*, 1974; Browne *et al.*, 2006). Roberts (1956) utilizou a técnica para testar plantas leguminosas forrageiras quanto à resistência a doenças foliares causadas por *Ascochyta imperfecta* em alfafa. Na cultura do amendoim esta técnica tem sido utilizada regularmente (Ward, 1959; Ribeiro *et al.*, 1976; Moraes & Salgado, 1982; Fávero, 2004).

A vantagem desta técnica é a economia de espaço, economia de inóculo, menor risco de contaminação e possibilidade de manipulação do ambiente, além de não ser destrutiva, ou seja, a planta é preservada (Tedford *et al.*, 1990; Rios *et al.*, 2001; Paul *et al.*, 2006; Twizeyimana *et al.*, 2006 e 2007).

Para a cultura da soja, Reis & Kimati (1974) observaram e avaliaram sintomas causados por *Septoria glycines* e *Cercospora sojina* em folhas destacadas de soja em placa de Petri.

Wegulo *et al.* (1998) e Kim *et al.* (2000) utilizaram o método da folha destacada no patossistema soja – *Sclerotinia sclerotiorum*, e observaram uma alta correlação entre taxa de doença no campo e nas folhas destacadas. Kamikoga (2001) utilizou o método de folhas destacadas para avaliar a resistência no patossistema soja – oídio (*Microspheera diffusa*).

Atualmente, este método tem sido utilizado extensivamente para trabalhos com a ferrugem da soja causada por *Phakopsora pachyrhizi*. Twizeyimana *et al.* (2006; 2007) avaliaram a resistência de germoplasma de soja em folha destacada, campo e casa de vegetação e obtiveram alta correlação e concluíram que a técnica da folha destacada mostrou ser útil para o *screening* para a resistência a ferrugem da soja.

Diante destes relatos, o objetivo deste trabalho foi padronizar e verificar a possibilidade da utilização da técnica da folha destacada para avaliar os sintomas da mancha parda causada por *Septoria glycines*.

2.4 MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram realizados no laboratório de Fitopatologia da Universidade de Brasília, DF. Culturas de *Septoria glycines* crescidas em tubo de ensaio contendo meio BDA, com 15 dias de incubação a 25°C e fotoperíodo de 12 h, foram utilizadas para o preparo dos inóculos. Utilizou-se 10 tubos para o preparo da suspensão. Em cada tubo de ensaio colocou-se 5ml de água esterilizada e raspou-se delicadamente os esporos com auxílio de um pincel. A concentração foi medida em hemacitômetro e ajustada conforme o protocolo do experimento.

Foram feitos seis experimentos para a padronização da técnica e um para avaliar a variabilidade fisiológica entre cinco isolados de *Septoria glycines*.

Os experimentos para ajustar o protocolo para uso do método de folhas destacadas de soja na manifestação dos sintomas causados por *S. glycines* (Figura 2) foram: I) Influência da técnica de inoculação, II) Influência da concentração de conídios, III) Influência do estágio de desenvolvimento das folhas, IV) Influência da temperatura, V) Influência da superfície foliar, VI) Influência da câmara úmida na manifestação dos sintomas causados por *Septoria glycines*, em folhas destacadas de soja.

Em todos os experimentos as folhas usadas foram obtidas de plantas jovens e sadias. O plantio era realizado em épocas conforme a demanda de folhas para os experimentos. A cultivar utilizada foi P98N82 (Pioneer®), plantada em vasos na casa de vegetação. A cultivar P98N82, conforme determinado nas recomendações de plantio e características agronômicas é considerada suscetível às doenças de final de ciclo (DFC) (<http://www.pioneersementes.com.br>).

Os experimentos foram conduzidos em caixas plásticas do tipo gerbox (11,5 x 11,5 x 3,5 cm), adaptado de Reis & Kimati (1974). Em cada gerbox foram colocadas quatro folhas de papel toalha esterilizada. Para manutenção da umidade adicionou-se 20 ml de água destilada e autoclavada, sobre as quais foram depositadas duas lâminas de vidro utilizadas em microscopia (26 x 76 mm, 1 mm – 1,2mm de espessura) para evitar que a folha ficasse em contato com a água. Em cada gerbox foi colocada uma folha de soja, cujo pecíolo cortado com tesoura desinfetada foi imerso em água estéril e sua extremidade envolvida com algodão umedecido em água (Kamikoga, 2001).

Para a montagem dos experimentos de “I” até “VI” utilizou-se o isolado AACNPSo/Sgly02, obtida da cv.Viçosa/1979/Uberaba-MG, cedido gentilmente pela Embrapa Soja.

Para todos os experimentos utilizou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado com dez repetições. Realizaram-se quatro avaliações para a severidade, aos 7, 14,

21 e 28 dias após a inoculação. Foi avaliada a severidade da doença (% da área foliar infectada) baseada na escala de Martins *et al.*, 2004.

Os dados coletados foram submetidos à Análise de Variância (Anova) e as médias comparadas pelo teste de Scott-knott, a 5% de probabilidade, utilizando-se o programa computacional SisVar (Ferreira, 2000).

Experimento I - Influência da técnica de inoculação

Foram testadas três técnicas de inoculação, (A) Pulverização de 200µl da suspensão de conídios (1×10^7 conídios/ml) por folha com auxílio de pulverizador spray manual de 500ml; (B) Gotejamento, 4 gotas de 50µl/cada gota da suspensão de conídios por folha com o auxílio de micropipeta; (C) Pincelamento de 200µl da suspensão de conídios sobre toda a superfície da folha, com o auxílio de um pincel nº12, da marca Condor® 421 Pêlo – Brasil.

Folhas destacadas de plantas de soja no estágio V2 foram acondicionadas em gerbox com a face adaxial voltadas para cima. Os gerbox foram fechados e incubados em câmara B.O.D. a temperatura de 25°C e fotoperíodo de 12hs.

Experimento II - Influência da concentração de conídios

O objetivo deste experimento foi verificar qual a concentração de conídios é necessária para causar doença nas plantas e conseqüentemente a manifestação dos sintomas de *S. glycines*. Testaram-se quatro concentrações: 1×10^4 , 1×10^5 , 1×10^6 e 1×10^7 conídios/ml.

O método de inoculação utilizado foi por Pincelamento de 200µl da suspensão de conídios sobre toda a superfície da folha, com o auxílio de um pincel nº12, da marca Condor® 421 Pêlo – Brasil. O estágio fenológico da folha, a forma de acondicionamento da

folha, a temperatura e o fotoperíodo de incubação dos gerbox, são idênticos à metodologia descrita no experimento I.

Experimento III - Influência do estágio de desenvolvimento das folhas destacadas de soja

Com o objetivo de determinar qual a idade fenológica de soja apresenta a maior suscetibilidade a *S. glycines*, testou-se os estádios foliares: Unifoliolada (V1), 1º trifoliolada (V2), 2º trifoliolada (V3), 9º trifoliolada (V10) (Figura 3).

Para a obtenção das folhas, foi realizado o plantio escalonado de 5 em 5 dias, de forma que no dia da instalação do experimento se pudesse ter as plantas em diversos estádios de desenvolvimento.

A técnica de inoculação, o estágio fenológico da folha, a forma de acondicionamento da folha, a temperatura e o fotoperíodo de incubação dos gerbox, são idênticos a metodologia descrita no experimento II. A concentração da suspensão de conídios utilizada foi de 1×10^7 conídios/ml.

Experimento IV - Influência da temperatura na manifestação dos sintomas causados por *Septoria glycines*, em folhas destacadas

O objetivo deste experimento foi testar qual a melhor temperatura da câmara de BOD favorece a manifestação dos sintomas causados por *S. glycines*.

Utilizaram-se três câmaras de BOD reguladas nas temperaturas: 20°C, 25°C e 30°C. A técnica de inoculação, a concentração de conídios, o estágio fenológico da folha, a forma de acondicionamento da folha, são idênticos à metodologia descrita no experimento III. Os gerbox contendo as folhas inoculadas foram fechados e incubados em câmara B.O.D. nas referidas temperaturas sob um fotoperíodo de 12hs.

Experimento V - Influência da superfície foliar na manifestação dos sintomas causados por *Septoria glycines*, em folhas destacadas

Montou-se um experimento para avaliar a influência da superfície foliar na manifestação dos sintomas de *S. glycines*. As folhas de soja no estágio V2 foram acondicionadas em gerbox com a face adaxial ou abaxial voltadas para cima, conforme o tratamento.

O método de inoculação utilizado foi por pincelamento de 200µl da suspensão de conídios (1×10^7 conídios/ml) sobre toda a superfície da folha. Após a inoculação, os gerbox foram acondicionados em câmara B.O.D. a temperatura de 25°C e fotoperíodo de 12hs.

Experimento VI - Influência da câmara úmida na manifestação dos sintomas causados por *Septoria glycines*, em folhas destacadas de soja

Testaram-se quatro tempos de permanência das folhas de soja em câmara úmida sobre a influência da severidade da doença. As folhas foram mantidas em câmara úmida por 0, 24, 96, e 144 horas. Para se criar o efeito de câmara úmida, os gerbox contendo as folhas inoculadas com a face adaxial voltadas para cima foram fechados e vedados com uma película plástica transparente de PVC. Passadas as horas testadas, retirou-se as películas plásticas e os gerbox foram recolocados na câmara de BOD.

O método de inoculação, a concentração de conídios, o estágio fenológico da folha, a temperatura e o fotoperíodo de incubação dos gerbox estão conforme o método descrito no experimento V.

Experimento VII - Variabilidade fisiologica entre cinco isolados de *Septoria glycines* na manifestação dos sintomas da mancha parda , em folhas destacadas de soja

O objetivo deste experimento foi verificar se existe a variabilidade entre isolados de *S. glycines*, obtidos de diferentes localidades. Testou-se 5 isolados de *S. glycines*; isolado AACNPSo/Sgly02, obtido da cv.Viçosa/1979/Uberaba-MG, AACNPSo/Sgly04, obtido de Passo Fundo-RS, AACNPSo/Sgly05, obtido de Dourados –MS, AACNPSo/Sgly06, obtido de Londrina -PR , todos cedidos gentilmente pela Embrapa Soja. E o isolado UnB/Sgly000, de Cristalina-GO.

O método de inoculação, a concentração de conídios, o estágio fenológico da folha, a temperatura e o fotoperíodo de incubação dos gerbox estão conforme o método descrito no experimento VI.

2.5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Experimento I - Influência da técnica de inoculação

Houve diferenças estatísticas entre as médias dos níveis de infecção nas avaliações realizadas aos 14, 21 e 28 dias após a inoculação. As técnicas de pincelamento e pulverização foram mais eficientes para a manifestação dos sintomas e não diferiram entre si (Tabela 1).

O método de pulverização possui a desvantagem de não possibilitar um controle exato da quantidade de suspensão de conídios depositado sobre cada folha, porém esta técnica é mais prática e possibilita maior rapidez para utilização quando há um grande número de folhas para inocular, como em experimentos realizados em casa de vegetação. (Moraes & salgado, 1982; Kamikoga, 2001).

A técnica de pincelamento, para *S. glycines*, apresentou-se mais prática para experimentos com folhas destacadas, principalmente, porque necessita de menor quantidade de inóculo quando comparado a técnica de pulverização.

Segundo Moraes & Salgado (1982) e Kamikoga (2001), a técnica de pincelamento, apesar de ter a vantagem quanto à uniformidade na quantidade de inóculo depositado na folha, possui a desvantagem da dificuldade de espalhamento total do inóculo sobre a superfície da folha. Segundo os autores, devido a impermeabilidade de certas folhas e pilosidade das folhas de soja, fica difícil o espalhamento do inóculo por completo. Com isso, a suspensão tende a acumular-se nos bordos foliares. Este problema não foi observado neste estudo, a técnica de pincelamento proporcionou uniformidade na manifestação dos sintomas.

No patossistema oídio-soja, Kamikoga (2001) relatou que as técnicas de pulverização e gotejamento foram superiores às técnicas de pincelamento e polvilhamento. Segundo a autora, a técnica de gotejamento é trabalhosa e demorada, ocorre a concentração de conídios do fungo na gota, enquanto que nas outras técnicas o inóculo é depositado por toda a superfície da folha. O mesmo resultado foi observado por Moraes & Salgado (1982) em experimentos com folhas destacadas de amendoim.

Considerando os resultados aqui apresentados, pode-se concluir que para o patossistema soja-*Septoria glycines* a inoculação de folhas destacadas através da técnica de pincelamento mostrou-se mais eficiente no desenvolvimento de sintomas, considerando sua praticidade e menor quantidade de inóculo necessária.

Experimento II - Influência da concentração de conídios

Após 28 dias da inoculação, concentrações acima de 1×10^5 conídios/ml foram eficientes na produção de sintomas da mancha parda (Tabela 2). Estes dados estão de acordo com os encontrados na literatura, trabalhos realizados para testes de reação de resistência para *S. glycines* utilizaram concentrações variando de 1×10^5 conídios/ml (Williams &

Nyvall,1980; Peterson & Edwards, 1982) a 1×10^6 conídios/ml (Almeida, 1980 e 2001; Pataky & Lim, 1981abc; Lim & Hymowitz, 1987; Brogin *et al.*, 2003).

Paul *et al.* (2006), na avaliação do potencial de folhas destacadas de soja para avaliação de resistência à ferrugem, verificaram um aumento linear do número de pústulas com o aumento da concentração de esporos.

Experimento III - Influência do estágio de desenvolvimento das folhas destacadas de soja

As médias dos resultados obtidos para a avaliação da severidade (% área foliar afetada) de folhas infectada por *S.glycines* estão apresentados na Tabela 3. Folhas no estágio V2 apresentaram maior valor de severidade aos 21 e 28 dias após a inoculação quando comparada as folhas inoculadas em outros estádios de desenvolvimento. Isto demonstra que existem diferentes níveis de suscetibilidade de folhas variando dependendo do seu estágio fenológico (Wills & Crew, 1964). Aos 7 e 14 dias após a inoculação não houve diferenças significativas entre os estádios de desenvolvimento das folhas de soja estudados.

Kamikoga (2001) comparando diferentes estádios fenológicos de folhas de soja na manifestação de sintomas de oídio (*M. diffusa*) (V1 à V5), verificou que folhas mais novas, dos estádios V1 à V3 favoreceram a manifestação dos sintomas. Moraes & Salgado (1982) testando folhas de amendoim para *Cercospora arachidicola* e *C. personata* verificaram que folhas mais novas proporcionaram o aparecimento de maior número de lesões. Segundo os autores, folhas mais novas apresentam maior capacidade de enraizamento, possibilitando a conservação por mais tempo e facilitando, assim, avaliações dos sintomas. Kamikoga (2001) concorda que a manifestação quantitativa dos sintomas entre folhas de diferentes estádios está relacionada com a condição, da folha, de sobrevivência e não à incapacidade do patógeno de parasitar os tecidos das folhas. A autora comprovou isto no campo para o patossistema oídio-

soja, onde observou que a infecção por *M.diffusa* ocorre em qualquer estágio de desenvolvimento da soja.

Para o patossistema soja-*Septoria glycines* a baixa capacidade de infecção nas folhas do estágio V10 pode estar relacionado a uma possível resistência das plantas de soja nesta fase de desenvolvimento da planta. No campo, observam-se sintomas da mancha parda nas plântulas (30 a 35 dias após a semeadura), após o ataque inicial observa-se uma recuperação e desenvolvimento normal das plantas até o enchimento de vagens, quando nova epidemia pode ser observada (Ferreira *et al.*, 1979; Balardin, 2004).

Experimento IV - Influência da temperatura na manifestação dos sintomas causados por *Septoria glycines*, em folhas destacadas

Em todas as temperaturas as quais foram submetidas às folhas destacadas inoculadas com *S. glycines*, houve manifestação dos sintomas. Aos 14 e 28 dias após a inoculação houve diferenças significativas entre as temperaturas avaliadas. A temperatura de 30°C resultou em maiores valores de severidade (Tabela 4).

Para *S. glycines*, infecções foliares podem ocorrer na faixa de temperatura entre 16°C e 32°C (Peterson & Edwards, 1982). Este fungo pode sobreviver tanto as baixas quanto as temperaturas mais elevadas das regiões tropicais, desenvolvendo-se favoravelmente entre 16°C e 18°C (Picinini & Fernandes, 1998). Entretanto, ensaios conduzidos em condições de ambiente controlado mostraram que a doença ocorre com severidade elevada a 25°C (Schuh & Adamowicz, 1993), apresentando ótimo desenvolvimento à 28°C, não se desenvolvendo acima de 32°C (Peterson & Edwards, 1982).

Experimento V - Influência da superfície foliar na manifestação dos sintomas causados por *Septoria glycines*, em folhas destacadas

Na avaliação da severidade da doença na superfície foliar da soja, não foram observadas diferenças entre inoculações feitas na face adaxial quanto na face abaxial para a severidade da doença (Tabela 5) (Figura 1).

Teoricamente, inoculações feitas na face abaxial da folha poderiam apresentar maior severidade de sintomas, pois as infecções do patógeno *Septoria glycines* em folhas de soja ocorrem através dos estômatos (Wolf & Lehman, 1926; Lim, 1989). A soja sendo uma planta dicotiledônea apresenta estômatos apenas na epiderme inferior (hipoestomáticas), facilitando o aparecimento dos sintomas nesta superfície. Porém, não foram observadas diferenças nas manifestações dos sintomas entre os lados da folha.

Kamikoga (2001) observou maior desenvolvimento do fungo *M. diffusa* na superfície adaxial de folhas de soja, esta verificou melhores condições de penetração e colonização neste lado da folha.

Experimento VI - Influência da câmara úmida na manifestação dos sintomas causados por *Septoria glycines*, em folhas destacadas de soja

Diferenças estatísticas foram observadas aos 14 e 28 dias após a inoculação. O tempo de 24 e 96 horas de câmara úmida favoreceu a severidade da doença quando comparada aos outros tempos. Nos outros dias de avaliação não foram observadas diferenças significativas entre os tempos de permanência das folhas destacadas inoculadas (Tabela 6).

Segundo Schuh & Adamowicz (1993), a severidade da doença e o número de lesões de *Septoria glycines* foi significativamente influenciado pela temperatura e duração do período de molhamento foliar. Períodos crescentes de molhamento foliar provocam elevação na severidade final da doença (Schuh & Adamowicz, 1993). Para Young & Ross (1979) o período de 48 h é suficiente; poucas lesões desenvolvem-se em períodos de molhamento

foliar inferiores a 48 horas, sendo necessárias 72 horas de molhamento foliar para um bom desenvolvimento da doença (Almeida, 1980; Peterson & Edwards, 1982).

Experimento VII - Variabilidade fisiologica entre cinco isolados de *Septoria glycines* na manifestação dos sintomas da mancha parda , em folhas destacadas de soja

Não foram observadas diferenças significativas na variabilidade dos isolados. Todos os isolados testados induziram sintomas nas folhas de soja destacadas (Tabela 7). O mesmo foi observado por Kamicker & Lim (1985). Os autores testaram 25 isolados de *S.glycines* proveniente de diferentes partes dos Estados Unidos e não observaram nenhuma variabilidade patogênica entre eles.

2.6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, A.M.R. Efeito da inoculação de *Septoria glycines* Hemmi em plantas de soja (*Glycine Max* (L.) Merrill) em quatro estações de desenvolvimento. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.6, p.163-168, 1980.
- ALMEIDA, A.M.R. Observação de resistência parcial a *Septoria glycines* em soja. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.26, n.2, p.214-216, 2001.
- BALARDIN, R.S. Doenças de final de ciclo e ferrugem. In: **Doenças na cultura da soja**. Editado por REIS, E.M. Passo Fundo: Aldeia Norte Editora, p. 97-108. 2004.
- BROGIN, R.L.; ARIAS, C.A.A.; TOLEDO, J.F.F. de. Genetic controlo f soybean resistance to brown spot (*Septoria glycines*): first studies. **Crop Breeding and applied biotechnology**, SBMP-Londrina, v.3, n.1, p.35-44, 2003.
- BROWDER, L.E. A modified detached- leaf culture technique for study of cereal rusts. **Plant Disease Reporter**, Betsville, v.48, p.906-908, 1964.
- BROWNE, R.A.; MASCHER, F.; GOLEBIEWSKA, G.; HOFGAARD, I.S. Components of parcial disease resistance in what detected in a detached leaf assay inoculated with *Microdochium majus* usinh first, second and third expanding seedling leaves. **Journal of Phytopathology**, Berlim, v.154, n.4, p.204-208. 2006.
- FÁVERO, A. P. **Cruzabilidade entre espécies silvestres de *Arachis* visando à introgressão de genes de resistência a doenças no amendoim cultivado**. 2004. Tese de Doutorado. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ), Piracicaba, SP.

FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos. **Anais...** São Carlos: UFSCar, 2000. p. 255-258.

FERREIRA, L.P.; LEHMAN, P.S.; ALMEIDA, J, A.M.R. **Doenças da soja no Brasil**. Londrina:EMBRAPA, CNPSo, 1979. 42p. (EMBRAPA.CNPSo.Circular Técnica, 1).

HOOKEER A. L.; YArWOOD, C. E. Culture of *Puccinia sorghi* on detached leaves of corn and *Oxalis corniculata*. **Phytopathology**, St. Paul, v.56, p. 536-539, 1966.

KAMICKER TA & LIM SM. Field evaluation of pathogenic variability in isolates of *Septoria glycines*. **Plant Disease**, St Paul, v.69, n.9, p.744–746, 1985.

KAMIKOGA, A.T.M. **Método da folha destacada para avaliar resistência da soja ao oídio**. 2001 .Tese (Doutorado em Agronomia-Produção Vegetal). - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR.

KIM, H.S.; HARTMAN, G.L.; MANANDHAR, J.B.; GRAEF, G.L.; STEADMAN, J.R.; DIERS, B.W. Reaction of soybean cultivars to sclerotinia stem rot in field, greenhouse, and laboratory evaluations. **Crop science**, Madison, v.40, p.665–669, 2000.

LEE, G.B. & HARTMAN, G.L. Reactions of *Glycines* species and other legumes to *Septoria glycines*. **Plant Disease**, St. Paul, v.80, n.1, p.90-94. 1996.

LIM, S.M. Evaluation of soybean for resistance to Septoria Brown spot. **Plant Disease reporter**, Beltsville, v.63, p.242- 245, 1979.

LIM, S.M. Responses to *Septoria glycines* of soybeans nearly isogenic except for seed color. **Phytopathology**, St. Paul, v.73, n.5, p.719-722, 1983.

LIM, S.M., & HYMOWITZ, T. Reactions of perennial wild species of genus *Glycine* to *Septoria glycines*. **Plant Disease**, St. Paul, v.71, n.10, p.891-893, 1987.

LIM, S.M. Brown spot. In: **Compendium of soybean diseases**. SINCLAIR, J.B. & BACKMAN, P.A. APS PRESS. Third edition. 1989.

MARTINS, M.C., GUERZONI, R.A., CÂMARA, G.M.S., MATTIAZZI, P., LOURENÇO, S.A. & AMORIM, L. Escala diagramática para a quantificação do complexo de doenças foliares de final de ciclo em soja. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.29, n.2, p.179-184, 2004.

MORAES, S.A. & SALGADO, C.L. Utilização da técnica de folhas destacadas de amendoim (*Arachis hypogea* L.) para inoculações com *Cercospora arachidicola* Hori e *Cercospora personata* (Berk. & Curt.) Ell. & Ev. **Summa Phytopathologica**, Jaboticabal, v.8, p.39-55, 1982.

PATAKY, J.K. & LIM, S.M. Effects of row width and plant growth habit on Septoria brown spot development and soybean yield. **Phytopathology**, St. Paul, v.71, n.10, p.1051-1056, 1981a.

PATAKY, J.K. & LIM, S.M. Effects of Septoria brown spot on the yield components of soybeans. **Plant Disease**, St. Paul, v.65, n.7, p.588-590, 1981b.

PATAKY, J.K. & LIM, S.M.. Efficacy of benomyl for controlling Septoria brown spot of soybeans. **Phytopathology**, St. Paul, v.71, n.4, p.438-442, 1981c.

PAUL, C.; BANDYOPADHYAY, R.; TWIZEYIMANA, M.; HILL, C. B.; HARTMAN, G. L. 2006. **Potential of detached soybean leaves for evaluation of rust resistance**. Molecular and Cellular Biology of the Soybean. Lincoln, NE. Disponível em: <<http://www.soydiseases.uiuc.edu/index.cfm?category=presentations>> Acesso em: 10 jan. 2008.

PETERSON, D.J. & EDWARDS, H.H. Effects of temperature and leaf wetness period on brown spot disease of soybeans. **Plant Disease**, St. Paul, v.66, n.11, p.995-998, 1982.

PICININI, E.C.; FERNANDES, J.M. **Doenças de soja: diagnose, epidemiologia e controle**. Passo Fundo: EMBRAPA, CNPT., 91p. (EMBRAPA. CNPT. Documentos, 42). 1998.
REIS, E. M.; KIMATI, H. Cultivo de folhas de soja (*Glycine max* (L.) Merr.) destacadas, para testes fitopatológicos. In: Reunião Conjunta de Pesquisa, Resumo. Porto Alegre, p. 140, 1974.

RIBEIRO, I. J. A.; MORAES, S. A.; PARADELAF^o. O.; SUGIMORI, M. H.; SOAVE, J. Testes de patogenicidade de isolados de *Cercospora arachidicola* Hori, *Cercospora personata* (B. & C.) Ell. & Ev. e *Puccinia arachidis* Speg em folhas destacadas de amendoim (*Arachis hypogaea* L.). **Fitopatologia Brasileira**, Campinas, n.9, p. 20. 1976. (Suplemento).

RIOS, G.P.; ANDRADE, E.M.; COSTA, J.L.S. Avaliação da resistência de cultivares e linhagens do feijoeiro comum a diferentes populações de *Uromyces appendiculatus*. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.26, n.2, 128-133, 2001.

ROBERTS, D. A. Use of detached-leaf technique for testing leguminous forage plants for resistance to foliage diseases. **Phytopathology**, St. Paul, n.46, p. 24. 1956.

SCHUH, W. & ADAMOWIICZ, A. Influence of assesment time and modeling approach on the relationship between temperature-leaf wetness periods and disease parameters of *Septoria glycines* on soybeans. **Phytopathology**, St. Paul, v.83, n.9, p.941-948, 1993.

SILVERMAN, W. B. The development of *Puccinia graminis* var. *tritici* on detached leaves of wheat as influenced by nutrients and metabolite antagonist. **Phytopathology**, St. Paul, v.56, n.47, p. 31-31, 1957.

SOUSA, C.S.; KERR, W.E.; SANTOS, M.R.; ARRUDA, A.S.; SPINI, V.B.M.G.; JULIATTI, F.C.; TAKATSU, A. A mancha de Septoria da alface: isolamento, inoculação e avaliação de cultivares em condições de campo e casa de vegetação. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.28, n.5, p.555-558, 2003.

TEDFORD, E. C; MILLER, T. L.; NIELSEN, M. T. A detached-leaf technique for detecting resistance in *Phytophthora parasitica* var. *nicotianae* in tobacco. **Plant disease**, St. Paul, v.74, n.4, p.313-316, 1990.

TWIZEYIMANA, M.; BANDYOPADHYAY, R.; OJIAMBO, P.; PAULS, C.; HARTMAN, G.L. 2006. **A detached leaf method to evaluate soybean for resistance to rust.** National Soybean Rust Symposium. Paper No. 41. Disponível em: <<http://plantmanagementnetwork.org/infocenter/topic/soybeanrust/2006/posters/41.asp>> Acesso em: 10 jan. 2008

TWIZEYIMANA, M.; OJIAMBO, P. S.; IKOTUN, T.; PAUL, C.; HARTMAN, G. L.; BANDYOPADHYAY, R. Comparison of field, greenhouse, and detached-leaf evaluations of soybean germplasm for resistance to *Phakopsora pachyrhizi*. **Plant Disease**, St. Paul, v.91, n.9, p.1161-1169, 2007.

WARD, C. H. The detached-leaf technique for testing alfalfa clones for resistance to black stem. **Phytopathology**, St. Paul, n.49, p. 690-696, 1959.

WEGULO S.N.; YANG X.B.; MARTINSON C.A. Soybean cultivar responses to *Sclerotinia sclerotiorum* in field and controlled environment studies. **Plant Disease**, St. Paul, v.82, n.11, p.1264-1270, 1998.

WILCOXSON, R. D.; ATIF, A. H.; SKOVMAND, B. Slow rusting of wheat varieties in the field correlated with stem rust severity on detached leaves in the greenhouse. **Plant Disease Reporter**, Beltsville, n.58, n.12, p. 1085-1087. 1974.

WILLIAMS, D.J. & NYVALL, R.F. Leaf infection and yield losses caused by brown spot and bacterial blight diseases of soybean. **Phytopathology**, St. Paul, v.70, n.9, p.900-902, 1980.

WILLS, W.H.; CREW, J.W. Expression of black shank resistance in leaves of flue-cured tobacco. **Phytopathology**, St. Paul, v.54, p.1356-1358, 1964.

WOLF, J.; LEHMAN, S.G. Brown-spot disease of soybean. **Journal of Agricultural Research**, Washington, v.33, n.4, p.365-74, 1926.

YOUNG, L.D. & ROSS, J.P. Brown spot development and yield response of soybean inoculated with *Septoria glycines* at various growth stages. **Phytopathology**, St. Paul, v.69, n.1, p.8-11, 1979.

Tabela 1. Influência da técnica de inoculação na severidade dos sintomas de *Septoria glycines*, em folhas destacadas de soja da cultivar P98N82.

Técnica de inoculação*	Dias após a inoculação				Média ***
	7	14	21	28	
Testemunha	0,0 **	0,0 c	0,0 b	0,0 c	0,00 b
Gota	1,2	6,4 a	6,8 a	7,0 b	5,35 a
Pincelamento	0,8	2,6 b	10,0 a	14,5 a	7,00 a
Pulverização	0,6	3,1 b	7,9 a	12,1 a	5,90 a
ns****					

*Testemunha com água; gotejamento, pincelamento e pulverização de suspensão líquida de 1×10^7 conídios/ml de *Septoria glycines*

** Média de 10 repetições dos dados originais da porcentagem da área foliar afetada (severidade).

***Média das quatro avaliações.

Médias sucedidas por mesma letra na coluna não diferem significativamente pelo teste de Scott-Knot, ao nível de significância de 5% .

****ns= não significativo

Tabela 2. Influência da concentração de inóculo de *Septoria glycines* sobre a severidade dos sintomas em folhas destacadas de soja da cv. P98N82.

Tratamentos	Dias após a inoculação				Média
	7	14	21	28	
1x10 ⁷	1,6 a*	4,2 a	33,0 a	44,0 a	20,7 a
1x10 ⁶	0,9 b	3,9 a	24,0 a	38,4 a	16,8 a
1x10 ⁵	0,6 c	1,8 b	17,9 a	26,4 a	11,6 a
1x10 ⁴	0,0 d	0,9 b	9,1 b	18,9 b	7,2 b
Testemunha	0,0 d	0,0 b	0,0 b	0,0 b	0,0 b

* Média de 10 repetições dos dados originais da porcentagem da área foliar afetada (severidade).

**Média das quatro avaliações.

Médias sucedidas por mesma letra na coluna não diferem significativamente pelo teste de Scott-Knot, ao nível de significância de 5% .

Tabela 3. Influência do estágio de desenvolvimento da folha de soja na Severidade da mancha parda (*Septoria glycines*), em folhas destacadas de soja do cultivar P98N82.

Estádio de desenvolvimento	Dias após a inoculação				Média **
	7	14	21	28	
V1	0	1,7	3,4 b	5,0 b	2,5 b
V2	1,0*	4,5	10,8 a	19,3 a	8,9 a
V3	0,2	1,1	3,0 b	3,7 b	2,0 b
V10	0	0	0,8 b	1,6 b	0,6 b
	ns***	ns			

* Média de 10 repetições dos dados originais da porcentagem da área foliar afetada (severidade).

**Média das quatro avaliações.

***ns=não significativo

Médias sucedidas por mesma letra na coluna não diferem significativamente pelo teste de Scott-Knot, ao nível de significância de 5% .

Tabela 4. Influência da temperatura na severidade da mancha parda (*Septoria glycines*), em folhas destacadas de soja do cultivar P98N82.

Tratamentos	Dias após a inoculação				Média
	7	14	21	28	
30°C	1,9 *	10,2 a	23,2	33,0 a	17,1 a
25°C	0,8	2,6 b	10,0	13,5 b	6,7 b
20°C	2,3	5,4 b	14,0	16,2 b	9,5 b
	ns***		ns		

* Média de 10 repetições dos dados originais da porcentagem da área foliar afetada (severidade).

**Média das quatro avaliações.

***ns= não significativo

Médias sucedidas por mesma letra na coluna não diferem significativamente pelo teste de Scott-Knot, ao nível de significância de 5% .

Tabela 5. Influência da superfície foliar da folha de soja na severidade da mancha parda (*Septoria glycines*), em folhas destacadas de soja.

Tratamentos	Dias após a inoculação				Média
	7	14	21	28	
Face adaxial	2,3*	15,3	30,5	44,5	23,1
Face abaxial	0,4	13,7	28,3	39,5	20,4
	ns	ns	ns	ns	ns

* Média de 10 repetições dos dados originais da porcentagem da área foliar afetada (severidade).

**Média das quatro avaliações.

Médias sucedidas por mesma letra na coluna não diferem significativamente pelo teste de Scott-Knot, ao nível de significância de 5% .

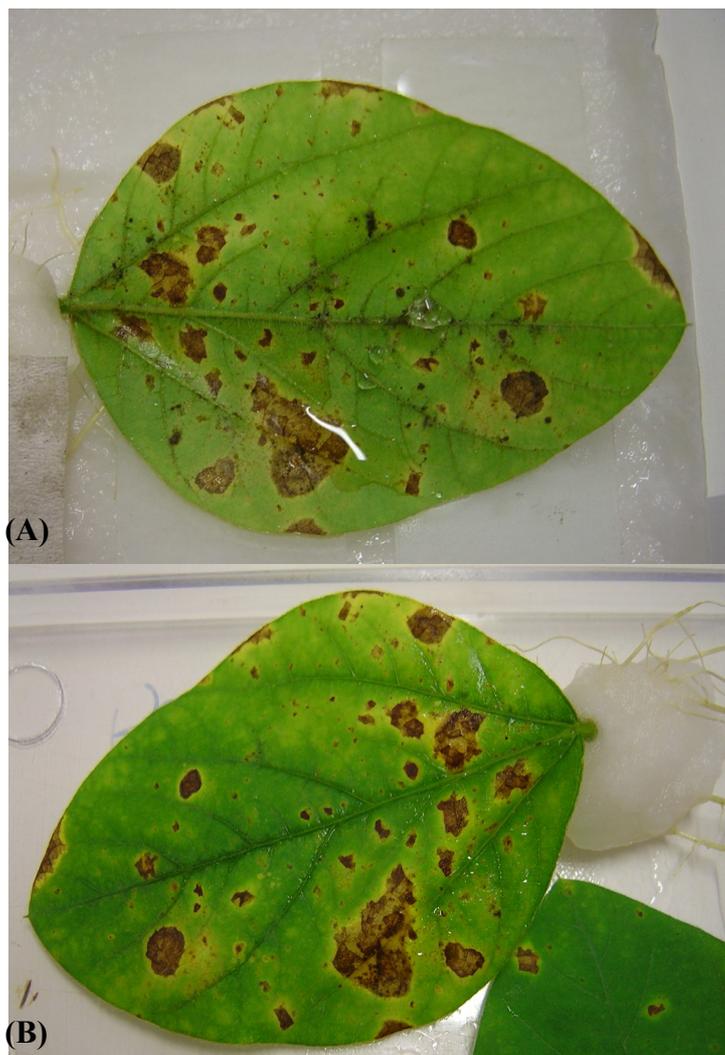


Figura 1. Manifestação dos sintomas da mancha causados por *Septoria glycines* em folhas destacadas de soja da cultivar P98N82, sobre superfície foliar. (A) parte abaxial; (B) Parte adaxial.

Tabela 6. Influência da câmara úmida na severidade da mancha parda (*Septoria glycines*), em folhas destacadas de soja da cultivar P98N82.

Tempo de câmara úmida (h)	Dias após a inoculação				Média**
	7	14	21	28	
0	0,8*	2,6 b	10,0	13,5 b	6,7 b
24	2,0	6,8 a	18,3	26,0 a	13,2 a
96	1,6	3,5 b	15,5	20,5 a	10,2 a
144	0,5	1,5 b	6,9	9,3 b	4,5 b
	ns		ns		

** Média de 10 repetições dos dados originais da porcentagem da área foliar afetada (severidade).

**Média das quatro avaliações.

Médias sucedidas por mesma letra na coluna não diferem significativamente pelo teste de Scott-Knot, ao nível de significância de 5% .

Tabela 7. Variabilidade entre isolados de *Septoria glycines* quanto à severidade da mancha parda, em folhas destacadas de soja da cultivar P98N82 .

Tratamentos	Dias após a inoculação				Média
	7	14	21	28	
AACNPSo/Sgly04	0,9*	6,9	14,5	20,1	10,6**
AACNPSo/Sgly05	1,0	4,6	13,4	18	9,3
AACNPSo/Sgly06	1,2	4,3	10,7	14,9	7,8
UnB/Sgly000	1,1	5,3	8,5	12,4	6,8
AACNPSo/Sgly02	0,8	2,6	10,0	13,7	6,8
	ns	ns	ns	ns	ns

* Média de 10 repetições dos dados originais da porcentagem da área foliar afetada (severidade).

**Média das quatro avaliações.

Médias sucedidas por mesma letra na coluna não diferem significativamente pelo teste de Scott-Knot, ao nível de significância de 5% .