

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA**

**CONTROLE DE DOENÇAS DE FINAL DE
CICLO NA CULTURA DA SOJA**

TESE DE DOUTORADO

Ivan Francisco Dressler da Costa

Santa Maria, RS, Brasil

2005

CONTROLE DE DOENÇAS DE FINAL DE CICLO NA CULTURA DA SOJA

elaborada por

Ivan Francisco Dressler da Costa

Tese apresentada ao Curso de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Área de Concentração em Produção Vegetal, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para a obtenção do grau de **Doutor em Agronomia.**

PPGA

Santa Maria, RS, Brasil

2005

**Universidade Federal de Santa Maria
Centro de Ciências Rurais
Programa de Pós-Graduação em Agronomia**

A Comissão Examinadora, abaixo assinada,
aprova a Tese de Doutorado

**CONTROLE DE DOENÇAS DE FINAL DE
CICLO NA CULTURA DA SOJA**

elaborada por
Ivan Francisco Dressler da Costa

como requisito parcial para obtenção do grau de
Doutor em Agronomia

COMISSÃO EXAMINADORA

Ph.D. Ricardo Silveiro Balardin – UFSM
(Presidente/Orientador)

Dr. João Wordell Filho – Epagri/SC

Dr. Luis Aquiles Medeiros – EAFRS/SC

Dr. Antonio Carlos Ferreira da Silva - UFSM

Dra. Zaida Antonioli - UFSM

Santa Maria, 28 de março de 2005.

***“São os que sabem pouco, não os que sabem muito,
que afirmam tão categoricamente que este ou aquele
problema jamais será solucionado pela ciência.”***

Charles Darwin, 1871

AGRADECIMENTOS

A Universidade Federal de Santa Maria e ao Departamento de Defesa Fitossanitária pela oportunidade da realização do curso;

Ao Prof. Ph.D. Ricardo Silveiro Balardin pela orientação e pelo apoio na execução do trabalho e pela amizade;

Aos amigos Angelita, Jorge Antônio, Fernando, Fioravante, Geraldo, Maria Nevis, Marizete e Zilma, pelo apoio e amizade no dia-a-dia;

Aos colegas professores Ervandil Corrêa Costa e Jerson Carús Guedes pelas conversas da manhã;

Aos alunos estagiários da Clínica Fitossanitária, Caroline, Lílian, Tânia e Gilvan pelo apoio nos trabalhos no laboratório e no campo;

Aos colegas de curso Luís Aquiles, Jacques Leão e Mauro Ugalde pelo apoio e incentivo;

Aos meus pais, Adão e Sellma, por indicarem o caminho correto a seguir;

A minha esposa Dione, pelo carinho, companheirismo, paciência e compreensão;

Enfim, para todos aqueles que de uma forma ou de outra contribuíram para a conclusão deste trabalho.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS.....	vi
LISTA DE FIGURAS.....	viii
LISTA DE QUADROS.....	ix
LISTA DE ANEXOS.....	x
RESUMO.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
1 INTRODUÇÃO.....	1
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	3
2.1 Antracnose (<i>Colletotrichum dematium</i> var. <i>truncata</i>).....	3
2.2 Doenças de final de ciclo: mancha parda e crestamento foliar por cercospora.....	10
2.3 Manejo integrado de doenças.....	12
2.3.1 Comportamento genético.....	13
2.3.2 Controle.....	14
3 REAÇÃO DE GERMOPLASMA DE SOJA (<i>Glycine max</i> Merrill.) A <i>colletotrichum truncatum</i>.....	19
3.1 Introdução.....	19
3.2 Material e Métodos.....	22
3.2.1 Metodologia geral.....	22
3.2.1.1 Local.....	22
3.2.1.2 Obtenção, cultivo e manutenção dos isolados de <i>C. truncatum</i>	22
3.2.1.3 Multiplicação de <i>C. truncatum</i>	24
3.2.1.4 Preparo da suspensão de inóculo.....	24
3.2.1.5 Análise dos dados obtidos.....	25
3.3 Experimento I: Resistência juvenil de plantas de soja.....	26
3.3.1 Cultivares de soja.....	26
3.3.2 Inoculação e incubação.....	28
3.3.3 Unidades e delineamento experimentais.....	29

3.4 Experimento II: Resistência de planta adulta de soja.....	29
3.4.1 Cultivares de soja.....	29
3.4.2 Preparo da suspensão de inoculo.....	29
3.4.3 Inoculação e incubação.....	30
3.4.4 Unidades e delineamento experimentais.....	30
3.5 Resultados e discussão.....	31
3.5.1 Resistência juvenil de cultivares de soja a um isolado de <i>C. truncatum</i>	31
3.5.2 Resistência de cultivares de soja a <i>C. truncatum</i>	38
3.6 Conclusões.....	42
4 ESTABILIDADE VARIETAL E CONSISTÊNCIA DE PROGRAMAS DE PULVERIZAÇÃO DE FUNGICIDAS NA CULTURA DA SOJA.....	43
4.1 Introdução.....	43
4.2 Material e Métodos.....	44
4.2.1 Informações gerais.....	44
4.2.2 Tratamentos.....	44
4.2.3 Delineamento experimental.....	45
4.2.4 Aplicação dos tratamentos.....	45
4.2.5 Avaliações.....	47
4.3 Resultados e discussão.....	47
4.3.1 Efeitos das aplicações de fungicidas.....	47
4.3.2 Efeito dos fungicidas sobre a DFC.....	48
4.3.3 Efeito da interação entre rendimento e componentes foliares.....	52
4.3.4 Responsividade de cultivares ao tratamento químico.....	58
4.4 Conclusões.....	60
5 CONCLUSÕES GERAIS.....	61
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	62
ANEXOS.....	71

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Reação de 49 cultivares de soja e índice de virulência de um isolado de <i>Colletotrichum truncatum</i> inoculado no estágio V ₁ /V ₂ . Santa Maria, RS. 2005.....	33
TABELA 2 – Reação de cultivares de soja do grupo precoce e índice de virulência de um isolado de <i>Colletotrichum truncatum</i> inoculado no estágio V ₁ /V ₂ . Santa Maria, RS. 2005.....	35
TABELA 3 – Reação de cultivares de soja do grupo de ciclo médio e índice de virulência de um isolado de <i>Colletotrichum truncatum</i> inoculado no estágio V ₁ /V ₂ . Santa Maria, RS. 2005.....	36
TABELA 4 – Reação de cultivares de soja do grupo tardio e índice de virulência de um isolado de <i>Colletotrichum truncatum</i> inoculado no estágio V ₁ /V ₂ . Santa Maria, RS. 2005.....	37
TABELA 5 – Médias da avaliação de cultivares de soja submetidas a inoculação por quatro isolados de <i>Colletotrichum truncatum</i> , inoculados no estágio V ₅ /V ₆ . Santa Maria, RS. 2005.....	39
TABELA 6 – Médias de severidade de antracnose e reação genética em seis cultivares de soja submetidas a inoculação nos estádios V ₁ /V ₂ e V ₅ /V ₆ . Santa Maria, RS. 2005.....	39
TABELA 7 – Princípios ativos, doses e estádios fenológicos da cultura, na aplicação dos produtos utilizados nos experimentos instalados nos municípios de Itaára, Júlio de Castilhos e Não-me-toque, na safra agrícola 2002/2003, visando o controle de doenças de final de ciclo da soja. Santa Maria, RS. 2005.....	41

TABELA 8 – Princípios ativos, doses e estádios fenológicos da cultura, na aplicação dos produtos utilizados nos experimentos instalados no município de Itaára, na safra agrícola 2003/2004, visando o controle de doenças de final de ciclo da soja. Santa Maria, RS. 2005.....	46
TABELA 9 – Coeficientes de determinação r^2 para os parâmetros rendimento, área v]foliar verde, peso de 1000 sementes e desfolha, sobre seis cultivares de soja na safra 2003, em três localidades. Santa Maria, RS. 2005.....	46
TABELA 10 – Coeficientes de determinação r^2 para o parâmetro rendimento em relação à área foliar verde, desfolha e DFC, sobre quatro cultivares, nas safras 2003 e 2004. Santa Maria, RS. 2005.....	54
TABELA 11. Variação de coeficiente de determinação r^2 para diferentes cultivares testadas em relação ao rendimento e à área foliar verde, em diferentes localidades. Santa Maria, RS. 2005.....	54
TABELA 12. Variação de coeficiente de determinação r^2 para diferentes cultivares testadas em relação ao rendimento e à desfolha, em diferentes localidades. Santa Maria, RS. 2005.....	55
TABELA 13. Coeficientes de determinação r^2 para o parâmetro rendimento em relação à área foliar verde, desfolha e DFC, sobre quatro cultivares, nas safras 2003 e 2004. Santa Maria, RS. 2005.....	56
TABELA 14. Equações e coeficientes de determinação (r^2) para respostas de rendimento em função da área foliar verde (AFV) de quatro cultivares de soja, nas safras 2002/2003 e 2003/2004, em Itaára. Santa Maria, RS. 2005.....	56

LISTA DE FIGURAS

- FIGURA 1** – Índices de virulência obtidos a partir da inoculação das cultivares de soja, com um isolado de *Colletotrichum truncatum*, em relação ao ciclo vegetativo. Santa Maria, RS. 2005..... **35**
- FIGURA 2** – Médias das notas de severidade, obtidas a partir da inoculação de quatro isolados de *Colletotrichum truncatum* sobre seis cultivares de soja, no estágio V₅/V₆. Santa Maria, RS. 2005..... **40**
- FIGURA 3** – Médias das notas de severidade, obtidas a partir da inoculação do isolado Pel1 de *Colletotrichum truncatum*, nos estádios V₁/V₂ e V₅/V₆ de desenvolvimento da soja, considerando seis cultivares. Santa Maria, RS. 2005..... **40**

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – Escala de avaliação para severidade de sintomas de antracnose em plântulas de soja, causados por <i>Colletotrichum truncatum</i> . Santa Maria, RS. 2005.....	26
QUADRO 2 – Cultivares de soja utilizadas nos experimentos de resistência genética e agrupadas de acordo com o grupo de maturação e local de indicação. Santa Maria, RS. 2005.....	26
QUADRO 3 – Cultivares reagentes utilizadas nos experimentos, nas safras 2002/03 e 2003/04. Santa Maria, RS. 2005.....	45

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Estádios vegetativos e reprodutivos da soja, de acordo com Fehr & Caviness (1977). Santa Maria, RS. 2005.....	72
Anexo 2. Características dos estádios reprodutivos da soja. Santa Maria, RS. 2005.	73
Anexo 3. Eficácia de fungicidas aplicados em estádios distintos de nove cultivares de soja semeadas em Itaára, visando o controle das DFC (<i>Cercospora kikuchii</i> e <i>Septoria glycines</i>). Santa Maria, RS. 2005.....	74
Anexo 4. Eficácia de fungicidas aplicados em estádios distintos de sete cultivares de soja semeadas em Não-Me-Toque, visando o controle das DFC (<i>Cercospora kikuchii</i> e <i>Septoria glycines</i>), na safra 2002/2003. Santa Maria, RS. 2005.....	77
Anexo 5. Eficácia de fungicidas aplicados em estádios distintos de sete cultivares de soja semeadas em Júlio de Castilhos, visando o controle das DFC (<i>Cercospora kikuchii</i> e <i>Septoria glycines</i>), na safra 2002/2003. Santa Maria, RS, 2005.....	80
Anexo 6. Eficácia de fungicidas aplicados em estádios distintos de nove cultivares de soja semeadas em Itaára, RS, visando o controle das DFC (<i>Cercospora kikuchii</i> e <i>Septoria glycines</i>), na safra 2003/2004. Santa Maria, RS, 2005.....	83
Anexo 7. Peso de mil sementes obtido de plantas de soja de sete cultivares semeadas em Itaára, submetidas a fungicidas aplicados em estádios distintos. Santa Maria, RS. 2005.....	88
Anexo 8. Peso de mil sementes obtido de plantas de soja de oito cultivares semeadas em Não-Me-Toque, submetidas a fungicidas aplicados em estádios distintos. Santa Maria, RS. 2005.....	89
Anexo 9. Peso de mil sementes obtido de plantas de soja de nove cultivares semeadas em Júlio de Castilhos, submetidas a fungicidas aplicados em estádios distintos. Santa Maria, RS. 2005.....	90

Anexo 10. Rendimento obtido de plantas de soja de nove cultivares semeadas em Itaára, submetidas a fungicidas aplicados em estádios distintos. Santa Maria, RS. 2005.....	91
Anexo 11. Rendimento obtido de plantas de soja de oito cultivares semeadas em Não-Me-Toque, submetidas a fungicidas aplicados em estádios distintos. Santa Maria, RS. 2005.....	92
Anexo 12. Rendimento obtido de plantas de soja de nove cultivares semeadas em Júlio de Castilhos, submetidas a fungicidas aplicados em estádios distintos. Santa Maria, RS. 2005.....	93
Anexo 13. Efeito de fungicidas aplicados em estádios distintos de oito cultivares de soja semeadas em Itaára, na avaliação dos componentes foliares da planta. Santa Maria, RS. 2005.....	94
Anexo 14. Efeito de fungicidas aplicados em estádios distintos de sete cultivares de soja semeadas em Não-Me-Toque, na avaliação dos componentes foliares da planta. Santa Maria, RS. 2005.....	97
Anexo 15. Efeito de fungicidas aplicados em estádios distintos de sete cultivares de soja semeadas em Júlio de Castilhos, na avaliação dos componentes foliares da planta. Santa Maria, RS. 2005.....	100

RESUMO

Tese de Doutorado
Programa de Pós-Graduação em Agronomia
Universidade Federal de Santa Maria, RS, Brasil

CONTROLE DE DOENÇAS DE FINAL DE CICLO NA CULTURA DA SOJA

AUTOR: IVAN FRANCISCO DRESSLER DA COSTA
ORIENTADOR: RICARDO SILVEIRO BALARDIN

Data e local da Defesa: Santa Maria, 28 de março de 2005.

Nos anos de 2003 e 2004, na Universidade Federal de Santa Maria, foram instalados experimentos para a avaliação de controle de antracnose e de doenças de final de ciclo na cultura da soja. No primeiro experimento, foram avaliadas 49 cultivares de soja (*Glycine max* Merrill.) quanto a sua resistência genética ao fungo *Colletotrichum dematium* var. *truncata*, no estágio juvenil (V_1/V_2). Destas cultivares, seis foram selecionadas quanto a sua reação à inoculação pelo patógeno (duas com reação resistente, duas com reação intermediária e duas com reação suscetível), e submetidas a inoculação por quatro isolados de *C. dematium* var. *truncata* nos estádios V_5/V_6 , sendo avaliada a reação de acordo com a idade da planta. Estas reações foram determinadas a partir de uma escala de severidade de sintomas, que variou de 0 a 9, e que foi utilizada para determinar os índices de virulência dos isolados e de resistência das cultivares. Os resultados de inoculação nos estádios V_1/V_2 mostraram diferenças quanto a reação das 49 cultivares inoculadas, com três cultivares suscetíveis, dezoito resistentes e vinte e oito intermediárias. Para as inoculações no estágio V_5/V_6 , os resultados mostraram um aumento de resistência, em comparação com as mesmas cultivares inoculadas em V_1/V_2 , demonstrando o efeito de “resistência de planta adulta”. No segundo experimento, foram avaliados um grupo de ensaios, objetivando o controle químico em diferentes cultivares comerciais de soja e em diferentes locais (Itaára, Júlio de Castilhos e Não-Me-Toque, RS), utilizando-se diferentes princípios ativos. Os resultados mostraram a responsividade das diferentes cultivares ao controle químico, tendo sido observada variação na capacidade destas cultivares em responder aos programas de controle. Não se observou superioridade de qualquer grupo fungicida, nem tendência na variação de eficiência de controle nos diferentes locais, mas sim entre localidades. Os diferentes programas de controle, no mesmo local, possibilitaram diferenças quanto a manutenção dos componentes foliares responsáveis pelo rendimento. Os melhores posicionamentos de controle mostraram ser nos estádios fenológicos R_4 e $R_{5.1}$.

ABSTRACT

Tese de Doutorado

Programa de Pós-Graduação em Agronomia

Universidade Federal de Santa Maria, RS, Brasil

CONTROLE DE DOENÇAS DE FINAL DE CICLO NA CULTURA DA SOJA

(CONTROL OF LATE SEASON DISEASE ON SOYBEAN)

AUTHOR: IVAN FRANCISCO DRESSLER DA COSTA

ADVISOR: RICARDO SILVEIRO BALARDIN

Date and Place of Examination: Santa Maria, March 28th, 2005.

In the years of 2003 and 2004, at Federal University of Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brazil, experiments for evaluation of control of antracnose and late season diseases on soybean had carried. First experiment, had been evaluated 49 cultivate soybean (*Glycine max* Merrill.) for genetic resistance to *Colletotrichum dematium* var. *truncata*, in the stadium V_1/V_2 . Of these cultivars, six had been selected by the reaction to the inoculation for the pathogen (two resistant, two intermediate and two susceptible), and submitted the inoculation for four isolated of *C. dematium* var. *truncata* in the stadium V_5/V_6 , being evaluated the reaction in accordance to the age of the plant. These reactions had been determined from a scale of severity of symptoms, that varied of 0 to 9, and that it was used to determine the indices of virulence of the isolates and resistance of cultivars. The results of inoculation in stadium V_1/V_2 had shown to differences in the reaction of the 49 cultivars inoculated, with three cultivars susceptibles, eighteen resistant and twenty-eight intermediate. For the inoculations in stadium V_5/V_6 , the results had shown a resistance increase, in comparison with same the cultivar inoculated in V_1/V_2 , demonstrating the effect of "resistance of adult plant". In the second experiment, a group of different experiments had been evaluated, objectifying the chemical control in differents cultivating soybean and different places (Itaára, Júlio de Castilhos and Não-Me-Toque, RS, Brazil), using different active principles. The results had shown the responses of the different cultivars to the chemical control, having been observed variation in the capacity of these cultivars in answering to the control programs. It did not observe superiority of any fungicidal group, nor trend in the variation of control efficiency in the different places, but between localities. The different control programs, in the same place, make possible differences in the maintenance of the responsible leaves components for the yelds. The best positionings of control had shown to be in the phenologic stadiums R_4 and $R_{5.1}$.

1 Introdução

A soja (*Glycine max* Merrill.) é uma leguminosa produzida no Brasil em um plano agrícola bem definido, apresentando alta produtividade em áreas extensas e com o uso de tecnologias de última geração. Nos últimos 20 anos, a cultura apresentou aumento de produção e rendimento em todas as regiões produtoras do planeta, tendo chegado à safra 2002/03 com uma produção global de aproximadamente 196 milhões de toneladas do grão. Nos próximos 10 anos a previsão de produção de soja no Brasil é de um aumento de 69%, atingindo 89 milhões de toneladas do grão podendo superar a produção norte americana já na safra 2009/10 (Nehmi, 2004).

O cultivo da soja no Brasil, nos últimos 30 anos, foi rápido devido principalmente ao retorno econômico, desenvolvimento de novas cultivares, adaptação às condições de cultivo no país e a disponibilidade de um pacote tecnológico que permitiu a expansão para novas áreas agrícolas do país onde os níveis de produtividade se apresentaram elevados.

A produtividade da soja pode ser afetada por diversos fatores, bióticos e/ou abióticos, com destaque para as doenças como ferrugem (*Phakopsora pachyrhizi*), queima das haste e da vagem (*Diaporthe phaseolorum* var. *sojae*), pústula bacteriana (*Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli*), septoriose (*Septoria glycines*), míldio (*Peronospora manshurica*), podridão negra da haste (*Macrophomina phaseolina*), crestamento de cercospora (*Cercospora kikuchii*), oídio (*Microsphaera diffusa*), podridão vermelha (*Fusarium solani* f.sp. *glycines*), viroses (*soybean mosaic potyvirus* e *yellow mosaic virus*). As doenças de final de ciclo (DFC) incluem antracnose (*Colletotrichum truncatum*), mancha parda (*Septoria glycines*) e crestamento foliar de cercospora (*Cercospora kikuchii*) (Balardin, 2002).

Estes patógenos sobrevivem em sua fase saprofítica por um tempo maior quando da utilização de semeadura direta, pois a decomposição dos resíduos de colheita se torna mais lenta (Almeida *et al.*, 2001). O impacto destas doenças na cultura, em condições favoráveis ao seu desenvolvimento, pode chegar a danos superiores a 20% (Juliatti *et al.*, 2003).

Estas doenças são consideradas importantes devido à capacidade de redução no rendimento da soja. Estimativas apontam para uma perda devido às doenças ao redor de U\$ 1 milhão. Uma relação positiva entre anos chuvosos e alta severidade de DFC tem sido observada. Este grupo de patógenos, após introduzidos na lavoura, podem sobreviver nos restos culturais (Yorinori, 1994, 1999), além de serem transmitidos pela semente ou serem inoculados através de vento e chuva.

O controle de DFC pode ser obtido pela utilização de cultivares resistentes, rotação de culturas, enterrio dos resíduos de colheita infectados quando o sistema de semeadura direta não for empregado, aração do solo sob semeadura direta, utilização de sementes livres do patógeno, manejo do solo e adubação equilibrada com ênfase no potássio, e a aplicação de fungicidas na parte aérea, principalmente nos estádio R₅ e R₆ (Balardin, 1999).

A utilização de cultivares resistentes, apesar de ser o método mais eficiente de controle de doenças, não é satisfatório para os patógenos do complexo DFC, sendo que a aplicação de fungicidas, de forma preventiva ainda é a maneira mais viável de redução das perdas (Yorinori, 1992; Balardin, 2002; Martins, 2003). A aplicação de fungicidas deve levar em consideração diversos fatores, como as condições climáticas (Picinini & Fernandes, 1999), o grupo de maturação de cada cultivar, o local, a época de semeadura e o potencial produtivo da cultivar utilizada (Prado & Yorinori, 1999).

O principal objetivo deste trabalho foi a avaliação de estratégias genéticas e químicas para controle das doenças de final de ciclo. Especificamente, foram avaliadas a resistência varietal juvenil e de planta adulta ao fungo *Colletotrichum truncatum*. Além disso, estudos de estabilidade varietal ao controle de DFC, considerando fatores locais e temporais e a consistência de programas de controle químico considerando as diversas cultivares de soja foram avaliados.

2 Revisão de Literatura

2.1 Antracnose (*Colletotrichum dematium* var. *truncata*)

A antracnose da soja, é causada pela forma anamórfica do fungo *Colletotrichum dematium* (Pers. ex Fr.) Grove var. *truncata* (Schw.) von Arx., não sendo conhecida a fase teleomórfica. *C. truncatum* é caracterizado pela formação de acérvulos escuros, com forma oval a alongada, com a presença de numerosas setas. Os conídios são hialinos, unicelulares e curvos (alantóides), com conidióforos que estão no interior do acérvulo (Manandhar & Hartman, 1999).

A doença tem uma grande importância na região do cerrado, apresentando incidência preocupante em lavouras de soja na região central do Estado do Rio Grande do Sul, na safra 2004/2005. No entanto, os programas de melhoramento genético da cultura da soja não tem desenvolvido cultivares resistentes ou tolerantes à antracnose, ou pelo menos não existem informações, em nível de produtor sobre cultivares de soja que possuam este tipo de característica.

Sob condições de alta umidade relativa do ar, a doença causa apodrecimento e queda das vagens, abertura das vagens imaturas e germinação dos grãos em formação. Pode causar perda total da produção e, com maior frequência, causar alta redução do número de vagens, induzindo a planta à retenção foliar e haste verde. Geralmente, está associada com a ocorrência de diferentes espécies de *Phomopsis*, que causam a seca da vagem e da haste. Além das vagens, o fungo *C. truncatum* infecta a haste e outras partes da planta, causando manchas castanho escuras. É também possível que seja uma das principais causadoras da necrose da base do pecíolo que, nos últimos anos, tem sido responsável por severas perdas de soja nos cerrados e cuja etiologia ainda não está esclarecida. Em anos com períodos prolongados de chuvas, após a semeadura direta da soja sobre a palha do trigo, em solo compactado, é comum a morte de plântulas nos primeiros trinta dias. Em alguns casos, é necessária a ressemeadura.

A alta intensidade da antracnose nas lavouras dos Cerrados é atribuída à maior precipitação pluviométrica e às altas temperaturas do ar, porém outros fatores como o excesso de população de plantas, cultivo contínuo da soja, estreitamento nas entrelinhas (35-43 cm), uso de sementes infectadas, infestação e dano por

percevejo e deficiências nutricionais, principalmente de potássio, são também responsáveis pela maior incidência da doença.

A redução da incidência de antracnose, nas condições dos Cerrados, só será possível através de rotação de culturas, maior espaçamento entre as linhas (50 a 55 cm), população adequada (250.000 a 300.000 plantas/ha), tratamento químico de semente e manejo adequado do solo, principalmente, com relação à adubação potássica. Observações a campo têm mostrado que, sob semeadura direta e em áreas com cobertura morta, a incidência de antracnose é menos severa. O manejo da população de percevejo é também importante na redução de danos por antracnose.

A primeira menção de ocorrência da antracnose em soja, foi realizada na Coreia, no ano de 1917 e, desde então, tem sido constatada em todas as zonas temperadas de produção de soja, causando perdas na produção de soja, onde quer que esta leguminosa seja plantada, (Tiffany, 1951; Athow, 1987), porém com maiores perdas naquelas áreas de altas temperaturas e pluviosidade. Nos EUA são relatadas perdas em função da redução de "stand", qualidade de sementes e produtividade da ordem de até 26% ou mais, enquanto que na Tailândia e em algumas regiões do Brasil as perdas podem girar ao redor de 30 a 100% (Manandhar & Hartman, 1999).

Segundo BACKMAN *et al.* (1982) as perdas devidas à antracnose da soja são mais severas em regiões quentes e úmidas. No Estado do Alabama, o rendimento da cultura foi reduzido, em média, 19,4% para três cultivares, comparadas com aquelas onde a doença foi controlada por aplicações de fungicidas.

Na Nigéria, no ano de 1975, perdas no rendimento de soja em torno de 30% foram atribuídas a antracnose (Rheenen, 1975), e uma avaliação em dois estados brasileiros detectou a doença em 57% dos campos (Lehman *et al.*, 1976). A antracnose em plantas adultas causa sérias perdas, particularmente durante períodos chuvosos, quando os ramos e folhas do terço inferior podem morrer.

A fonte de inóculo primária de *C. truncatum* são os restos de cultura infectados de seus hospedeiros e também sementes infectadas (Manandhar & Hartman, 1999). HARTMANN *et al.* (1986), encontraram estruturas reprodutivas do gênero *Colletotrichum* e de sua forma teleomórfica *Glomerella* em 22% de 5.000 amostras coletadas em campo.

A disseminação de *C. truncatum*, em grandes distâncias, pode ocorrer através das sementes contaminadas. Níveis altos de infecção de sementes de soja em torno de 81% já foram descritos em regiões tropicais e subtropicais (Verma & Upadhyay, 1973; Fulco *et al.*, 1979; Hepperly *et al.*, 1983). Segundo FRANÇA NETO & WEST (1989), no Estado da Florida, este patógeno foi detectado em 30% de 73 amostras de sementes de soja, com níveis de infecção entre 5 a 20%.

Em regiões temperadas, como o norte dos EUA, a infecção de sementes é rara, embora ocorra a infecção extensiva da vagem (Athrow, 1987; McLean & Roy, 1988). Um trabalho realizado no Estado de Illinois, mostrou que a infecção de sementes naquele local se apresentou em níveis menores do que 1% (Jordan *et al.*, 1986). Redução severa na emergência de plântulas tem sido descrita em áreas tropicais (Athrow, 1987; Khare & Chacko, 1983), e a infecção de sementes foi correlacionada com o tombamento de mudas em testes de germinação em laboratório (França Neto & West, 1989). Localmente, a disseminação se dá, geralmente, através de respingos de água da chuva ou de irrigação por aspersão.

Isolamentos do patógeno puderam ser realizados a partir de lesões da antracnose em plântulas, desenvolvidas sob condições de solo estéril, provenientes de sementes infectadas naturalmente (Khare & Chacko, 1983), e também a partir de sementes que foram inoculadas artificialmente e cultivadas em areia estéril, em condições de ambiente controlado (Dhingra *et al.*, 1978; Roy, 1982).

TIFFANY (1951), demonstrou que plântulas sem nenhum tipo de sintoma, cultivadas em solo não estéril, foram obtidas a partir de sementes inoculadas com uma suspensão de conídios de *C. truncatum*. O patógeno foi detectado, posteriormente, nos cotilédones e no córtex dos caules analisados, e também nas vagens e cotilédones das sementes produzidas. Quando plantas foram inoculadas em condições de campo e em ambiente protegido, foi possível demonstrar a transmissão do patógeno da planta para a semente (Tiffany, 1951; Machado & Carvalho, 1975).

Condições ambientais, como temperatura do ar e umidade relativa do ar também favorecem a disseminação do patógeno. A infecção de *C. truncatum* causador da antracnose em *Vigna mungo*, mostrou ser favorecida por temperaturas médias diárias do ar entre 26-28°C, e noturnas entre 18-20°C, 80% de umidade relativa do ar e precipitações pluviométricas moderadas e graduais, de 40 a 120 mm, e 4 ou 5 dias chuvosos por semana (Mittal, 1999).

A formação e disseminação de microesclerócios por *C. truncatum* foi observado por MORRALL (1997), que registrou disseminação a centenas de metros junto com a poeira resultante da colheita. KHAN & SINCLAIR (1992) observaram isolados de *C. truncatum* associados a sementes infectadas e produzindo microesclerócios em meio de cultura e em tecidos de soja.

Testes com as cultivares de soja AK, Boone e Williams 82, cultivadas em areia infestada com isolados de *C. truncatum*, e sob regimes de temperaturas constantes no substrato de 20, 25, 30 e 35°C, e em temperatura ambiente em casa de vegetação, variando de 21 a 28°C, mostraram que a infecção das raízes e do hipocótilo observada em todas as cultivares não foi relacionada ao regime de temperatura do substrato. O tamanho e o número de lesões aumentaram conforme aumento na temperatura do substrato, até 30°C, a partir do que regrediram. A cultivar Williams 82 apresentou a taxa máxima de doença, enquanto que Boone e AK(Kansas) apresentaram respectivamente reação inferior e intermediária, sob todas as temperaturas do substrato testadas (Khan & Sinclair, 1991).

Estudos de campo no Cerrado, sobre o efeito das condições de ambiente sobre o desenvolvimento da antracnose, mostraram que a incidência máxima de doença foi obtida entre a segunda quinzena de setembro e a primeira quinzena de outubro, sob condições de temperatura do ar, umidade relativa do ar e chuva de 28,4°C, 76% e 92,5 mm, respectivamente. A menor incidência da doença foi relatada durante a segunda quinzena de julho, quando as altas temperaturas do ar prevaleceram, associadas a baixa umidade relativa do ar e pouca chuva (Singh *et al.*, 2001). SINCLAIR (1988) em trabalho realizado em Porto Rico, mostrou que sementes de soja produzidas durante a estação chuvosa apresentaram índices de infecção maiores do que aquelas produzidas na estação de menor umidade relativa do ar. KHARE & CHACKO (1983), mostraram que a infecção de sementes de soja, com *C. truncatum*, foi baixa em áreas com chuvas escassas, porém esta infecção se mostrou maior nestes locais em elevadas populações de plantas.

A interação entre temperatura do ar, umidade relativa do ar e luminosidade, sobre a germinação de esporos de *C. truncatum* e a posterior infecção de vagens de soja, foram estudadas em laboratório. A germinação do conídio bem como a alongação do tubo germinativo foi maximizada à 20°C. A infecção nas vagens, foi máxima à 25°C. Três horas de luz, seguido de nove horas de escuro, mostrou melhor efeito para a germinação dos esporos e alongação do tubo germinativo. A

infecção da vagem foi favorecida quando utilizado o regime luminoso de 20 horas de luz seguido de 12 horas de escuro, sendo que a infecção da vagem e o desenvolvimento dos acérvulos foi mais demorada sob luz contínua. Umidade relativa do ar próxima dos 100% foi requerida para a infecção das vagens e desenvolvimento dos acérvulos, entretanto, em testes de germinação em lâminas, quando se utilizou 100% de umidade relativa do ar, não houve germinação de esporos (Kaushal *et al.*, 1998).

CHONGO & BERNIER (2000), utilizando apenas um isolado de *C. truncatum* estudaram o desenvolvimento da antracnose em 4 regimes de temperatura do ar (diurno/noturno): 16/12°C; 20/16°C; 24/20°C e 28/24°C, sobre 5 genótipos de lentilha parcialmente resistentes (PI 299331; PI 320937; PI 345629; 458-57 e Indianhead) e a cv. suscetível Eston. Os resultados mostraram que a temperatura do ar e o genótipo afetaram significativamente a incidência da doença, o tamanho de lesões e a esporulação. As temperaturas ótimas para desenvolvimento da antracnose foram 20/24°C.

A infecção de ervilha por *C. truncatum* foi estudada usando microscopia óptica e eletrônica. Estes estudos usaram uma variedade de ervilha mutante, com uma epiderme facilmente destacável. Hifas de infecção foram originadas no apressório e penetraram nas células epidérmicas diretamente. Grandes hifas primárias intercelulares formaram um micélio denso, confinado dentro das células epidérmicas, e que originou hifas secundárias mais finas que se irradiaram ao redor das células, causando uma intensa dissolução da parede celular. Esclerócios melanizados se desenvolveram nas lesões cloróticas e não foi observado a formação de acérvulos. Células epidérmicas sobreviveram à penetração inicial da hifa primária, porém morreram quando houve a formação de hifas secundárias (O'Connell *et al.*, 1993). Estudos histológicos (Nik & Lim, 1984; Manandhar *et al.*, 1985) mostraram que o micélio do fungo se encontra nas camadas de revestimento da semente, na epiderme (camada paliçádica), na hipoderme e na endoderme (parênquima).

A antracnose do feijão lima (*Phaseolus limensis*), causado por *C. truncatum* foi relatado em Taiwan pela primeira vez por KUO *et al.* (1999). O agente causal foi comparado com outras espécies de *Colletotrichum* com esporos falcados, como *C. truncatum* e *C. capsici*. Não foram observadas diferenças morfológicas, entretanto, *C. truncatum* foi facilmente diferenciado das outras espécies como *C. falcatum*

(*Glomerella tucumanensis*), *C. liliacearum* e *C. graminicola*. *C. truncatum* isolado de feijão lima não atacou outras plantas leguminosas. Outras espécies de esporo falcado, como *C. dematium*, *C. falcatum*, *C. liliacearum*, *C. capsici* e *C. graminicola* também não causaram infecção em feijão lima em testes de inoculação. Das espécies de esporo falcado testadas, somente *C. truncatum* foi patogênico ao feijão lima. Com base nas características morfológicas e na gama de hospedeiros, o fungo foi identificado como sendo *C. dematium* var. *truncata*. Após a germinação, este formou o apressório em 6 horas, colonizando o tecido do hospedeiro intercelularmente após a penetração, sendo que as células do hospedeiro eventualmente colapsaram. Durante o ciclo da doença, o período necessário para o desenvolvimento dos sintomas foi de aproximadamente 60-65 horas, sem mostrar nenhuma infecção latente (Kuo *et al.*, 1999).

O fungo pode atacar a planta durante quase todo o seu ciclo de vida, porém mais frequentemente da floração ao enchimento de grãos. As partes da planta que podem ser afetadas por *C. truncatum* são as folhas, os ramos, as inflorescências e as vagens (Manandhar & Hartman, 1999).

Testes mostraram que sementes colhidas precocemente, quando semeadas apresentaram maiores níveis de infecção devido à antracnose, e também uma redução da emergência de plântulas após a germinação, podendo ser devido a problemas de damping-off de pré-emergência (Nicholson & Sinclair, 1973; Khare & Chacko, 1983; Manandhar & Hartman, 1999).

Plantas de soja são suscetíveis a antracnose em todos os estádios de desenvolvimento. Durante os primeiros estádios reprodutivos, áreas marrons, de forma irregular podem aparecer nos ramos, vagens e pecíolos. Ramos, vagens e folhas podem também ser infectados sem mostrar sintomas. Nas fases reprodutivas da soja e em estádios mais avançados da doença, os tecidos infectados são recobertos com acérvulos, os quais produzem setas que podem ser vistas a olho nu (Fernández-Valiela, 1978; Agrios, 1994; Manandhar & Hartman, 1999).

Quando vagens e pedicelos são infectados nas fases mais precoces, as sementes não são formadas, ou, se elas se desenvolvem, são pequenas e muito poucas. Sintomas foliares, os quais se desenvolvem após prolongados períodos de alta umidade, incluem necroses de nervuras, enrolamento foliar e cancras nos pecíolos. Desfolhamento prematuro pode ocorrer através do dossel quando os

cancros circundam todo o pecíolo da folha. Plantas doentes podem se apresentar menores do que as sadias, senescendo mais precocemente também.

Damping-off em pré e pós-emergência pode ocorrer quando sementes infectadas são semeadas. Cancros depressivos, marrom escuros freqüentemente se desenvolvem sobre os cotilédones de plântulas em emergência. Estes cancros gradualmente se estendem para o epicótilo e para a radícula. Durante períodos úmidos, um ou ambos os cotilédones podem tornar-se apodrecidos, murcham e caem. A infecção pode se disseminar dos cotilédones para os ramos jovens, onde se formam pequenos cancros, freqüentemente matando a plântula (Manandhar & Hartman, 1999).

Os sintomas mais freqüentes devido a antracnose, são lesões em vagens, folhas e inflorescências; coloração anormal em folhas e ramos; forma anormal de folhas; cancros em ramos e vagens e damping-off.

Sementes colonizadas por *C. truncatum* podem não mostrar inicialmente, qualquer sintoma, mas desenvolvem manchas marrons ou áreas cinza pequenas e irregulares com pintas pretas. O fungo é confinado, inicialmente, ao revestimento de semente. As sementes infectadas podem morrer durante a germinação ou, se elas germinam, podem produzir plântulas infectadas.

Os primeiros sintomas da infecção em soja podem resultar em vagens com poucas sementes, com sementes menores ou sem sementes. As cavidades das vagens, podem muitas vezes estar completamente cheias do micélio do fungo. As sementes podem se apresentar mofadas, de cor marrom escura e enrugadas. A antracnose da soja pode ser facilmente identificada pela presença de corpos de frutificação escuros (acérvulos) nos tecidos infectados. Os acérvulos produzem estruturas escuras, as setas, que são características para a identificação preliminar do patógeno. Culturas de *C. truncatum* crescem bem em meio de aveia-ágar ou BDA, sob fotoperíodo de 12 horas claro-escuro e temperatura de 25°C. Nestas condições, colônias esbranquiçadas são produzidas, e eventualmente tornam-se pretas esfumaçadas com abundantes acérvulos (Manandhar *et al.*, 1985).

Os hospedeiros primários do *C. truncatum* são o amendoim (*Arachis hipogea*) o pimentão (*Capsicum annuum*), a lentilha (*Lens culinaris*), a alfafa (*Medicago sativa*), o feijão lima (*Phaseolus lunatus*), o feijão comum (*Phaseolus vulgaris*), a ervilha (*Pisum sativum*), a fava (*Vicia sativa*), o feijão mungo (*Vigna radiata*), o caupí (*Vigna unguiculata*) e a soja (*Glycine max*) (CABI, 2005).

2.2 Doenças de final de ciclo: mancha parda e crestamento foliar por cercospora

O complexo denominado Doenças de Final de Ciclo da Soja (DFC), tem se apresentado nos últimos anos como um dos fatores que diminuem a produtividade da cultura, no Estado do Rio Grande do Sul, devido aos danos que produzem na falta de um controle eficiente. Este complexo de doenças é causado pela reunião de patógenos como *Septoria glycines* (mancha parda), *Cercospora kikuchii* (crestamento foliar por cercospora e mancha púrpura), *Cercospora sojina* (mancha olho de rã) e *C. truncatum* (antracnose). Estes patógenos, uma vez que estejam presentes sobre a cultura, podem sobreviver em resíduos de colheitas (Yorinori, 1994, 1999). Este complexo de doenças de final de ciclo podem, em alguns casos, causar perdas de produtividade superiores a 20%, podendo chegar até 30% (Balardin, 2002).

Uma das doenças mais importantes, presentes no complexo, é a mancha parda, causada pelo fungo *Septoria glycines* Hemmi., que foi identificado pela primeira vez no Brasil no ano de 1972, por LUZZARDI *et al.* (1972). Segundo WRATHER *et al.* (1997), avaliações nas principais regiões produtoras de soja do Brasil mostram que os prejuízos à cultura chegam a 315 milhões de dólares.

A sintomatologia típica desta doença são manchas de contornos irregulares, com coloração castanho-avermelhado ou marrom, que pode variar de tamanho e ocorrem em ambas as faces de folhas. Quando o ambiente se torna favorável ao desenvolvimento do fungo, com temperaturas e umidade relativas do ar altas, os sintomas podem ser visíveis nas primeiras folhas trifoliadas. Nesta situação, o limbo foliar amarelece rapidamente e a folha cai. A septoriose pode causar severa desfolha até os primeiros 35 a 40 dias, sendo que após este período, ocorre uma recuperação das plantas. Desfolhamento severo pode ocorrer em períodos de estiagem, aumentando a desfolha no terço inferior das plantas (Almeida, 2001). HARTMAN *et al.* (1999), observaram danos que variaram de 8 a 15%, a partir da infecção natural a campo, e 8 a 34% quando foi realizada uma inoculação artificial das parcelas.

Climas úmidos e amenos, intercalados por períodos secos e com ventos, favorecem a esporulação do fungo e sua conseqüente disseminação (Balardin,

2001). A infecção ocorre quando houver um mínimo de seis horas de molhamento foliar (Picinini & Fernandes, 1999), sendo que a temperatura do ar ótima para o desenvolvimento da doença em campo é de 25°C, podendo os sintomas serem visualizados quando ocorrem temperaturas entre 15 e 30°C (Bonato, 2000).

A mancha parda ocorre com maiores intensidades nos primeiros estádios fenológicos da soja, naqueles solos de baixa fertilidade e principalmente nas bordas das lavouras. A manifestação da doença se faz sentir com maior intensidade a partir do estágio R₅, quando ocorre a sua associação com infecções de *C. kikuchii* (Giordani, 2002).

Medidas de controle específicas não são necessárias na fase inicial de desenvolvimento da cultura, devido ao fato de que as plantas, geralmente, recuperam-se (Bonato, 2000), sendo que o controle ideal deveria ser a utilização de resistência genética, porém nenhum genótipo com essa característica foi encontrado em soja (Almeida, 2001). O controle desta doença pode ser realizado com o uso de sementes livres do patógeno, eliminação de restos de colheita infestados, rotação de culturas, tratamento de sementes com fungicidas, aplicação foliar de fungicidas e cultivares com menor nível de suscetibilidade, ou mesmo cultivares resistentes (Balardin, 2001).

Na doença causada por *Cercospora kikuchii*, os sintomas são pontuações escuras, de coloração castanho-avermelhado, que coalescem em estádios avançados, formando grandes manchas escuras e podem ser observados nos folíolos da planta na fase final do estágio de formação de vagens, apresentando como característica um severo crestamento e desfolha prematura. Nas vagens os sintomas mais típicos são pontuações vermelhas, que se tornam castanho-avermelhado. As sementes são atingidas pelo fungo através da infecção da vagem, causando o sintoma conhecido como mancha púrpura da semente (Kimati *et al.*, 1997).

Ataques severos de *C. kikuchii* podem determinar a redução no rendimento de determinadas cultivares de soja, entre 7 e 30%, dependendo do local (Schuh, 1993; Wrather *et al.*, 1997), e se o ataque for no estágio de enchimento de grãos, pode resultar em chochamento de até 50% das vagens formadas (Câmara, 1995). Temperaturas do ar elevadas, entre 23 e 27°C, favorecem o patógeno, sendo que a infecção dos tecidos foliares é facilitada quando estas temperaturas atingem entre 28 a 30°C, principalmente quando ocorrerem períodos de chuvas repetidas, que

permitam um período de molhamento mais intenso, acarretando em um aumento na severidade da doença. O controle desta doença pode ser realizado através do uso de sementes de alta qualidade sanitária e a aplicação de fungicidas nas sementes e na parte aérea da cultura (Balardin, 2002).

A ocorrência destas doenças de final de ciclo, em períodos iguais do desenvolvimento da cultura da soja, causa problemas para a sua avaliação individual, sendo considerados os danos causados por todo o complexo, e não isoladamente (Martins, 2003).

2.3 Manejo Integrado de doenças

Estratégias de controle de doenças na cultura da soja podem levar em consideração métodos como a utilização de cultivares resistentes, sementes livres do patógeno, rotação de culturas, destruição dos resíduos de colheita, manejo do solo e adubação equilibrada com ênfase no potássio, e aplicação de fungicidas nas sementes e na parte aérea da cultura (Mignucci, 1993).

A estratégia de controle mais eficaz, equilibrada e econômica tem sido obtida pela utilização de todas as medidas disponíveis, ou seja, a adoção de práticas que levem ao Manejo Integrado de Doenças (MID).

Existem muitas definições de MID disponíveis, e na maioria delas está a noção de que a filosofia do MID é formada por dois lados diferentes, ou seja, a integração e o manejo. A integração pode ser entendida como o uso harmônico de múltiplas táticas de proteção de plantas, enquanto o manejo refere-se ao conjunto de regras, que são baseadas em considerações econômicas, sociais e ambientais, e que servem para orientar a tomada de decisão, que no caso, geralmente é pulverizar ou não com um agrotóxico (Morse & Buhler, 1997; Kogan, 1998; Kogan *et al.*, 1999 apud Bergamin & Amorim, 1999).

Alguns programas de MID utilizam, na prática, o LDE (limiar de dano econômico) expresso em severidade de doença (% de área foliar afetada), o que faz pouco sentido, uma vez que, quando o limiar de dano for alcançado, parte do dano já ocorreu e não mais será evitado, mesmo com a aplicação de um produto adequado. Um limiar de dano de 10% de severidade significa que pelo menos 10%

de tecido foliar já foram consumidos pelo patógeno, e não será um fungicida, mesmo sistêmico, que reverterá o quadro (Bergamin & Amorim, 1999).

2.3.1 Comportamento Genético

ALMEIDA (2001) verificou que diversos genótipos de soja se mostraram suscetíveis a *S. glycines*, porém apresentando diferenças significativas ($p \leq 0.05$) para os parâmetros avaliados, indicando que diferenças entre os genótipos quanto ao nível de suscetibilidade. A análise de variância, feita com dados de AACPD (área abaixo da curva de progresso da doença), permitiu identificar que os genótipos CTS-40, IAS-2, IAS-5, PI 230 975 e PI 204 332 apresentaram resistência parcial à mancha parda da soja. Foi ainda constatada a ocorrência de diferentes níveis de susceptibilidade entre os genótipos de soja, observada com o método de inoculação utilizado. A partir dos dados o autor sugere que métodos de cruzamento específicos, como seleção recorrente, poderão utilizar essa resistência para obtenção de genótipos com maior nível de resistência, especialmente com genótipos já adaptados às condições brasileiras como IAS-2 e IAS-5.

MORAIS (1994) em experimento na cultura do amendoim observou que nas parcelas onde não foi realizada pulverização com Chlorothalonil, dependendo das características do genótipo avaliado, das condições ambientais e da intensidade de ataque da mancha preta (*Cercospora arachidicola*), as perdas de produtividade podem ser bastante variáveis, e elevadas quando a doença não é controlada quimicamente. Ao comparar os níveis de resistência com as respostas ao controle químico, quer em termos de AACPD, como de produção, as diferenças entre os genótipos não são tão nítidas. A maior ou menor resistência dos genótipos nem sempre corresponderam à menor ou maior redução de AACPD devida ao controle químico. Da mesma forma, os genótipos que apresentaram maiores ou menores percentuais de redução de AACPD nem sempre foram os que apresentaram menores ou maiores aumentos de produção quando a doença foi quimicamente controlada. Essas observações sugerem, segundo o autor, que outras características inerentes aos genótipos, além da resistência em si, podem influenciar as respostas ao controle químico, quer em termos de redução da intensidade da doença, quer em termos de aumento da produção.

RUBIN (1995), com base no método proposto por EBERHART & RUSSEL (1966), verificou que entre as cultivares de soja precoce, a cultivar Hood se mostrou adaptada à ambientes menos favoráveis ou de baixo rendimento. Já a cultivar IAS-5, pelo seu elevado rendimento de grãos, demonstrou ampla adaptação geral, apesar do desvio de regressão ser diferente de zero. Ampla adaptação e estabilidade também foram encontradas para a cultivar IAS-5 (Fagundes, 1991 apud Rubin, 1995). No ciclo médio, as cultivares Bragg e Cep 12-Cambará mostraram sensíveis a mudanças ambientais, especificamente adaptadas a ambientes favoráveis. Principalmente as cultivares RS 7-Jacuí e IAS-4 demonstraram estabilidade e ampla adaptação geral, em função das boas produtividades. No grupo de maturação semitardio/tardio, observa-se que a cultivar FT-Abyara além de estável, apresentou ampla adaptação geral. A cultivar Santa Rosa, apesar de apresentar coeficiente de regressão próximo de 1,0 em função da baixa produtividade, demonstrou ser mal adaptada a todos os ambientes. Pela análise dos dados, o autor verificou que não há tendência clara de maior ou menor estabilidade entre as cultivares mais antigas e modernas.

Comparando diversas variedades submetidas ao tratamento com fungicidas, YORINORI (1992) observou grandes variações de rendimento, 83 Kg/ha (3,0%), da variedade FT-6 (Veneza) e FT-5 (Formosa), a 1.331 Kg/ha (38,4%), da variedade Davis. Segundo os dados avaliados, observou-se que a maioria das variedades é suscetível às doenças de final de ciclo, porém, algumas apresentam diferenças de reação.

2.3.2 Controle

Os programas de controle, para alcançarem seus objetivos devem contemplar características da cultura, patógenos e ambiente. Suscetibilidade, arquitetura da planta, época de semeadura, espaçamento, ciclo, manejo de adubação e valor de mercado são características relacionadas com a cultura. As características ligadas ao patógeno são o potencial patogênico, virulência, presença de raças fisiológicas, modo de disseminação, tempo, forma e capacidade de sobrevivência, natureza necrotrófica ou biotrófica e epidemiologia. As características do ambiente são temperatura, umidade relativa do ar, molhamento foliar, radiação solar e velocidade do vento (Reis & Forcelini, 1994).

O planejamento e o manejo incluem a rotação de culturas, a época de semeadura, o espaçamento e a densidade, a fertilização adequada e até a escolha de cultivares com melhor nível de resistência às doenças, enquanto o acompanhamento sugere o uso do monitoramento de doenças, o qual, em função das características da cultivar, da intensidade da doença presente, do estágio da cultura e de dados meteorológicos da região, podendo auxiliar desta forma na tomada da decisão de se fazer o tratamento com o fungicida e de qual seria o melhor momento para isso (Picinini *et al.*, 1996).

Em relação à quantificação de doenças, BERGAMIN & AMORIM (1996) alertam para um esquecimento do hospedeiro em detrimento do patógeno, sendo a doença expressa em proporção de tecido doente, área foliar coberta por lesões, número de pústulas por folha ou por unidade de área foliar.

A maneira mais racional de se controlar patógenos que apresentam um longo período de latência é a prevenção da doença, baseada no estágio de desenvolvimento da planta e nas condições ambientais, optando-se pela aplicação de fungicidas o mais próximo possível do momento da infecção. FERNANDES & PICININI (1999) definem o estabelecimento de critérios de decisão como um processo científico fundamentado em estudos documentados ao longo de vários anos e sob diferentes condições ambientais, buscando racionalizar o uso dos fungicidas, com base no curso e severidade da epidemia. Após a tomada de decisão de se realizar o controle, é necessário operacionalizá-lo sob uma formatação preventiva (Azevedo, 2001), o que é reforçado por YORINORI *et al.* (1992) na cultura da soja, em que a proteção deveria ser realizada antes da fase final de enchimento das vagens (estádio R_{5.5}).

O momento ideal para controle mostra-se relacionado com a época de semeadura. FEKSA (2000) verificou que uma aplicação de carbendazim na cultura da soja, no estágio fenológico R₄ e semeado em outubro, novembro e dezembro, permitiu ganho no rendimento sobre a testemunha não tratada de 22,60%, 24,71% e 14,34%, respectivamente. Aplicações tardias mostraram redução na eficiência do controle químico.

Na concepção do momento preventivo de controle deve ser considerado o estágio virtual da doença, conforme sugerido em trabalho de KLINGELFUSS & YORINORI (2001), quando fungos patogênicos à soja, como *C. truncatum* e *C. kikuchii*, mostraram-se associados à parte aérea da planta antes do aparecimento

dos sintomas de antracnose e crestamento foliar de cercospora, respectivamente. *Colletotrichum truncatum* foi isolado tanto na folha como nas hastes, desde o estágio R_{5.2}, enquanto que *C. kikuchii* apresentou baixa incidência no estágio R_{5.2}, mas progredindo à medida que as plantas se aproximaram da maturação.

BALARDIN (2001) estudando o efeito do controle químico em plantas de soja mostrou que resultados mais satisfatórios ocorreram quando a pulverização foi executada em estádios fenológicos que permitiram à planta beneficiar-se fisiologicamente da ausência das doenças, devido ao aumento da área foliar verde e conseqüente aumento no rendimento. Como a decisão de usar fungicida é concebida em função da relação entre estádios de crescimento da cultura e a dinâmica populacional dos patógenos, é provável que ocorram variações entre anos e regiões (Fernandes & Picinini, 1999).

Aplicações de fungicidas foliares podem ser utilizadas com vistas ao aumento da produção e melhoria na qualidade de sementes, principalmente através do controle de patógenos como *Phomopsis* spp., *C. truncatum*, *C. sojina*, *C. kikuchii*. Geralmente os fungicidas, quando aplicados entre os estádios R₂ e R₅, levam a melhores resultados, em termos de produção e qualidade sanitária de sementes, mas quando as aplicações são realizadas em R₆ ou estádios mais avançados, pouco ou nenhum ganho em termos de produção é conseguido, mas proporciona um aumento significativo na redução da infecção de sementes pelos patógenos (Sinclair & Backman, 1989). Controle químico executado no estágio R₄, resultou em redução de patógenos nas sementes, enquanto que duas aplicações realizadas ou nos estádios R₄ e R₅ ou R₄ e R₆, possibilitou resultados superiores às aplicações realizadas em R₅/R₆ ou R₄/R₆ (Balardin, 2001).

O efeito da rotação de culturas na diminuição da pressão da doença implica aumento na eficácia de controle de DFC e ganho de rendimento. BALARDIN (1999) observou que a antecipação do controle redundou em um benefício de 12,58% sobre o rendimento da cultura, no caso do sistema soja sobre milho, enquanto que no sistema soja sobre soja esta diferença foi de 7,27%. Em outro experimento, BALARDIN, (2001) observou que a associação entre rotação de culturas e controle químico possibilitou aumento significativo na eficácia do controle das doenças da parte aérea da cultura da soja.

Com objetivo de avaliar a viabilidade do uso de fungicidas em aplicação aérea, no controle de doenças de final de ciclo, ANDRADE *et al.*, (1995) realizaram

experimento com seis variedades de soja, onde na fase R₄-R₅ foram aplicados os fungicidas. Das variedades testadas apenas Savana e Seriema responderam à aplicação dos fungicidas, apresentando menor desfolha e incidência de *C. kikuchii* em pecíolos. Em Savana houve, ainda, redução no amarelecimento precoce e em Seriema menor incidência de *C. kikuchii* nas hastes, sem que houvesse, no entanto, diferenças nos rendimentos. Dos fungicidas testados, epoxiconazole, difenoconazole e carbendazim mostraram-se superiores aos demais para o controle de *C. kikuchii* na variedade Savana, mas não em Seriema. Através dos resultados, os autores concluíram que não é possível uma recomendação generalizada de uso de fungicidas para o controle de *C. kikuchii* em final de ciclo na cultura da soja. Avaliações realizadas por ASMUS *et al.* (1995), mostraram que os fungicidas utilizados reduziram a desfolha e a percentagem da superfície de hastes e pecíolos manchados, sendo observado superioridade no controle devido a benomil, difenoconazole e carbendazim.

PIMENTEL *et al.* (1999), avaliaram a eficiência da pulverização de diferentes dosagens e frequência de aplicação de produtos químicos no controle do crestamento foliar-mancha púrpura (*C. kikuchii*) e mancha parda (*S. glycines*), e concluíram que todos os fungicidas testados foram significativamente superiores à testemunha. Resultado semelhante foi obtido por UTIAMADA *et al.* (1999) que observou redução significativa na incidência de doenças foliares, retardamento da ocorrência de desfolha e prolongamento no ciclo de maturação da cultura em até 6 dias, em relação à testemunha.

CAMARGO & YUYAMA (2001) observaram, através da aplicação de azoxystrobin, que a produtividade dos tratamentos teve acréscimo em relação a testemunha de 12,6 a 23%, entretanto apenas o tratamento onde a pulverização foi realizada no estágio R_{5.1} + R_{5.3} diferiu estatisticamente da testemunha. As plantas tratadas também mostraram menor severidade das doenças da desfolha, em relação a testemunha. Perdas de rendimento, produzidas pelas DFC, e a possibilidade de controlar as mesmas através de aplicação foliar de fungicidas incrementando o rendimento foram demonstrados por IVANCOVICH & BOTTA (2001).

FONTES (2000) observou a superioridade de fungicidas do grupo dos triazóis, como o tebuconazole, em relação ao padrão benzimidazol, e em outro experimento, RIZZA (1999), trabalhando em condições semelhantes, encontrou resultados semelhantes quanto a baixa eficácia dos benzimidazóis, quando

comparado a outros triazóis (difeconazole e propiconazole + difeconazole), em apenas uma aplicação em R_{5.1}.

Tratamentos com os fungicidas tebuconazole, pulverizado nos estádios R₄ + R₅, e carbendazim pulverizado no estádio R₃, não diferiram estatisticamente de tebuconazole no estádio R₄, porém em relação à produtividade de grãos, a pulverização com os dois fungicidas em teste, nos estádios R₃ + R₄, resultou em maiores respostas de rendimento de grãos (Picinini & Fernandes, 1999).

A aplicação de fungicida no controle de doenças foliares de final de ciclo, sobre 18 cultivares/linhagens, semeadas em dez campos de demonstração, dividido em cinco locais e duas épocas de semeadura (novembro e dezembro) foi estudada por PRADO & YORINORI (1999). Na análise conjunta de locais, na primeira época, o efeito devido a aplicação de fungicidas foi significativo, proporcionando aumento médio de 8,95% na produção de grãos dos 18 genótipos, que também diferiram entre si. Também houve diferença significativa entre locais, pois os maiores danos ocorridos pela doença de final de ciclo variaram entre locais. Já para a segunda época ocorreu inversão dos resultados, ou seja, a média de rendimento dos genótipos e locais com fungicida foram inferiores, quando comparado às testemunhas sem tratamento, evidenciando que a eficiência da aplicação depende do ano, locais e cultivares utilizadas.

3 Reação de germoplasma de soja (*Glycine max* Merrill.) a *Colletotrichum truncatum*

3.1 Introdução

Um dos métodos de controle de fitopatógenos com melhores resultados, a resistência genética tem sido largamente utilizada como estratégia, em diversas culturas, porém para que esta estratégia funcione a contento, é necessário que exista um conhecimento dos genes que estão envolvidos (Brammer *et al.*, 2004). A resistência genética tem sido investigada em diversos patossistemas.

Em trigo dois tipos de resistência a patógenos foram investigados. A chamada “resistência raça-específica”, a qual obedece ao fundamento expresso pela lei do gene-a-gene com pareamento específico entre genes do patógeno e do hospedeiro. A resistência raça-específica é qualitativamente expressa durante todo o ciclo das plantas, como o trigo (Liu *et al.*, 2001). Outro tipo de resistência é a chamada “resistência parcial”, que atua retardando a infecção, crescimento e reprodução do patógeno em plantas adultas, mas não em plântulas (Shaner, 1973; Hautea *et al.*, 1987). A durabilidade da resistência é relacionada à expressão de um conjunto de genes menores e cuja herança é considerada complexa. Alguns cultivares de trigo que apresentam maior resistência durável à ferrugem da folha são também os que têm resistência de planta adulta (Barcellos *et al.*, 2000; Roelfs, 1988).

Em feijão mungo (*Vigna mungo*), de 609 variedades testadas, todas as variedades comerciais se mostraram suscetíveis, sendo que apenas duas linhas, a 112 e BR-10 apresentaram graus de resistência. Seis foram moderadamente resistentes e as restantes tiveram reação moderada a altamente suscetível (Singh & Shukla, 1986). KAUSHAL & SINGH (1988), testaram a reação de 48 linhas de feijão mungo à um isolado de *C. truncatum* (isolado C1), e destes germoplasmas, 13 apresentaram reação resistente. A análise genética de cinco destas linhas resistentes, envolvendo cruzamentos entre elas e a cultivar suscetível Kulu 4, mostrou que as linhas P7, P27, P103 e P115 possuem genes dominantes simples de resistência, não alélicos, enquanto a linha P53 possui dois genes onde a interação não se mostrou clara. SHARMA & KAUSHAL (2000), trabalhando com esta mesma planta, determinaram ser HPBU 71 o genótipo mais promissor, apresentando reação de resistência à maioria dos isolados de *C. truncatum* testados.

Linhas de caupí, resistentes a *C. truncatum* foram detectadas (Hasan & Khan, 1979), enquanto que níveis de resistência complexa tem sido observada nas cultivares de lentilha Naslada e Stella contra *C. truncatum* (Milhov *et al.*, 1988).

No Canadá, as linhas de lentilha PI 320937, PI 435629, 458-57 e Indianhead mostraram altos níveis de resistência parcial contra a antracnose (Chongo *et al.*, 1999).

Em feijoeiro, foi demonstrada a herança de resistência parcial contra *Colletotrichum lindemuthianum*, em testes onde foram utilizados as cultivares BAT93 e JaloEEP558, com inoculação do patógeno em órgãos aéreos, como ramos, folhas e pecíolos. BAT93 se mostrou mais resistente que JaloEEP558, independente do órgão inoculado ou do isolado utilizado (Geffroy *et al.*, 2000).

MEDEIROS (2004), trabalhando com diferentes cultivares de feijoeiro, mostrou que a idade da planta influencia a severidade dos sintomas. Quando diferentes raças de *C. lindemuthianum* foram inoculadas em diferentes cultivares de feijoeiro, foi observado desenvolvimento de sintomas mais severos nos estádios iniciais de desenvolvimento da planta.

MIGNUCCI & LIM (1980), observaram que plantas de soja inoculadas com *Microsphaera diffusa*, no estágio V₁ se mostraram mais suscetíveis à infecção do que aquelas inoculadas no estágio V₃. Algum tempo após a inoculação ocorreu redução dos sintomas em todos os tipos de folhas, mostrando melhor desenvolvimento do patógeno em plantas jovens.

Resistência parcial foi identificada em alguns cultivares de soja inoculados com *Sclerotinia sclerotiorum*, e com expressão consistente em vários testes de campo (Hoffman *et al.*, 2002). Apesar da identificação de fontes resistência em cultivares comerciais estas são em número limitado, não prevenindo completamente as perdas de rendimento devidas à doença (Yang *et al.*, 1999). Testes indicaram que a resistência parcial em soja, contra *S. sclerotiorum* são influenciadas por fatores ambientais (Pennypacker & Risius, 1999; Hoffman *et al.*, 2002).

Estudos sobre a resistência de planta adulta em soja demonstram que as plantas, especialmente as folhas, podem apresentar diferenças nos níveis de infecção por oídio, durante os diferentes estádios de desenvolvimento (Gonçalves *et al.*, 2002).

A resistência genética de soja à *Colletotrichum truncatum* tem sido estudada em vários trabalhos. KAUSHAL & SOOD (2002), testaram a reação de

aproximadamente 1000 germoplasmas de soja à queima das vagens, causada pelo complexo *C. truncatum/Diaporthe phaseolorum*, sendo a resistência à doença estudada nas gerações F₁, F₂ e F₃ de cruzamentos das linhas suscetíveis e resistentes e entre os parentais resistentes. Neste trabalho, detectaram que a resistência nas linhagens P30-1-1, Lee e Himso333 são governadas por genes simples dominantes, os quais não são alelos como revelado pelos dados de segregação dos cruzamentos destas linhagens com o suscetível P2-2-1.

Em estudos com 105 germoplasmas de soja, HOSSAIN *et al.*, (2002) avaliaram a resistência à *C. truncatum*, sob condições de campo. Destes materiais, 92 foram considerados resistentes (36 germoplasmas altamente resistentes, 19 materiais resistentes e 37 moderadamente resistentes) e 13 tiveram reação suscetível (3 moderadamente suscetíveis, 5 suscetíveis e 5 altamente suscetíveis), com uma proporção aproximada de 7R:1S. A infecção devida a sementes variou entre os germoplasmas, sendo que no total, 43 materiais se mostraram completamente livres de infecção pela semente; entretanto, mais de 5% de infecção via semente foi relatada em 25 amostras; de 6 a 30% de infecção em 32 amostras e 31 a 36% de infecção em 5 amostras. A maior percentagem de infecção, foi na cultivar A some Sume, com 36% de infecção via semente.

Cultivares resistentes e suscetíveis de soja ao *C. truncatum* diferenciam-se quanto à concentração de fenóis e enzimas oxidantes. A concentração total de ortodihidroxi-fenol é maior na cultivar resistente JS 89-37 quando comparada com a cultivar suscetível CO2. A atividade da peroxidase também se apresenta maior em cultivares resistentes do que em cultivares suscetíveis, e sob inoculação de *C. truncatum*, a atividade da peroxidase aumentou quando comparada com plantas saudas. Não foram detectadas diferenças na atividade da polifenoloxidase nas cultivares resistentes ou suscetíveis (Chandrasekaran *et al.*, 2000).

SINGH (1993), avaliou a reação de 48 cultivares de soja à infecção por *C. truncatum* em campo, com inoculação no início da formação da vagem, utilizando uma suspensão de esporos contendo 10⁴ conídios/mL. Nenhum dos cultivares testados se apresentou imune, entretanto, o grau de suscetibilidade variou bastante entre os cultivares, sendo HM1 e Birsa Soybean 2 os mais resistentes.

Na região de Himachal Pradesh, na Índia, foram testados 331 cultivares de soja quanto a reação à infecção natural de *C. truncatum*. 18 destas cultivares apresentaram-se moderadamente resistentes (com mais de 10% de incidência da

doença), 146 foram moderadamente suscetíveis, 150 suscetíveis e 17 altamente suscetíveis. Em geral, os cultivares precoces foi mais severamente afetado do que os cultivares tardios (Kaushal & Paul, 1991).

HARVILLE *et al.* (1991), desenvolveram a cultivar Buckshot 723, derivado de cruzamentos entre os cultivares Tracy e N72-3213, que é altamente produtivo, pertencente ao grupo de maturação 7, com altura média de 1,25m., sementes amarelas, flores brancas e pubescência marrom. Esta cultivar tem sua maturação 2 dias a menos do que o Cv. Bragg, sendo resistente à antracnose (*C. truncatum*).

A soja pode apresentar diferenças de suscetibilidade de infecção por *C. truncatum* em vários de seus órgãos, como nas folhas (Khare & Chacko, 1983), em plântulas (Machado & Carvalho, 1975; Manandhar *et al.*, 1988), em sementes (Happerly, 1984; Khare & Chacko, 1983) e nas vagens e ramos (Backman *et al.*, 1982). GHAWDE *et al.* (1996), trabalhando com variedades de soja em testes de determinação de resistência contra *C. truncatum*, sob condições epifitóticas, demonstraram a ocorrência de variedades altamente resistentes ao patógeno.

O objetivo deste trabalho foi determinar reação de cultivares de soja à infecção por isolados de *Colletotrichum truncatum*, bem como a expressão da resistência quando inoculadas nos estádios fenológicos de V₁/V₂, e V₅/V₆ de diversas cultivares de soja indicadas para diferentes regiões do Brasil.

3.2 Material e métodos

3.2.1 Metodologia geral

3.2.1.1 Local

A parte de campo deste trabalho foi conduzida em casa de vegetação do Departamento de Defesa Fitossanitária, e os trabalhos de laboratório na Clínica Fitossanitária do Departamento de Defesa Fitossanitária, CCR/UFSM, Santa Maria, RS, no período de março de 2002 a janeiro de 2005.

3.2.1.2 Obtenção, cultivo e manutenção dos isolados de *Colletotrichum truncatum*

Quatro isolados de *C. truncatum* foram utilizados neste trabalho, dos quais três isolados (ITA, JCa e SPE) foram coletados em lavouras comerciais no Rio Grande do Sul, nos municípios de Itaára, Julio de Castilhos e São Pedro do Sul, e o

quarto isolado (Pel1), utilizado como padrão, foi obtido junto à micoteca do Departamento de Fitossanidade da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, da Universidade Federal de Pelotas, Capão do Leão, RS.

O material coletado foi identificado, de acordo com a cultivar, local e data de coleta. Após a coleta, o material infectado foi levado a laboratório, onde foi realizado o seu isolamento e cultura monospórica para obtenção de cultura pura de cada isolado.

Para isolamento, foram retirados excertos de folhas e pecíolos das plantas hospedeiras que mostravam sintomas de infecção. Estes tecidos foram desinfestados superficialmente através de imersão durante um minuto em álcool 70% (70 mL de álcool 96° + 30 mL de água destilada-deionizada estéril), um minuto em hipoclorito de sódio 0,5% (25 mL de água sanitária 2,0% de cloro ativo + 75 mL de água destilada-deionizada estéril), e posteriormente 3 imersões em água destilada-deionizada estéril, visando a eliminação de resíduos de cloro. Após, foram colocados sobre meio de cultura B.D.A. (batata 20% + dextrose 2% + ágar 1,8% + água destilada-deionizada QSP 1000 mL) e levados a incubação em incubadora B.O.D., com regime luminoso de 12/12 horas luz/escuro e temperatura 21°C, até a formação de colônias do fungo, o que ocorreu em aproximadamente 5 dias.

Quando as colônias mostraram-se com crescimento suficiente, o fungo foi repicado para meio de cultura de Mathur (Dextrose 0,8% + MgSO₄.7H₂O 0,25% + KH₂PO₄ 0,27% + neopeptona 0,24% + extrato de levedura 0,20% + agar-ágar 1,60% + água destilada-deionizada QSP 1000 mL) (Mathur *et al.*, 1950), para induzir a esporulação, sendo utilizado também um meio modificado, onde se acrescentou ao meio de cultura, antes da solidificação, pedaços de vagem de feijoeiro ou folhas de taboa (*Tipha* sp.). Nestes meios, houve esporulação abundante do fungo, após 5-7 dias da repicagem. O período de incubação de cada isolado foi de 14 dias, em condições de fotoperíodo 12/12h (luz/escuro) e temperatura de 21°C, respectivamente.

Para a obtenção das culturas puras, foram realizadas culturas monospóricas, com preparação de suspensão de conídios com 10⁴ conídios/mL e semeadura em placas de Petri marcadas, contendo meio A.A. (1,8% de ágar + água QSP 1000 mL), incubados em câmara B.O.D., em regime de escuro constante e temperatura de 21°C até o início da germinação dos esporos, que ocorreu a partir da 5ª hora de incubação. As culturas monospóricas foram utilizadas para obtenção de culturas

geneticamente similares sendo evitado interferência de variabilidade genética intra-isolado.

As culturas monospóricas obtidas foram multiplicadas em placas de Petri, contendo meio B.D.A., e após o crescimento das colônias foi realizada a transferência para tubos de ensaio contendo meio de cultura Mathur inclinado, que foram mantidos em incubação nas condições de luminosidade 12/12h (luz/escuro) e temperatura de 21°C. Após o crescimento abundante de acérvulos, cada tubo de ensaio foi completado com óleo mineral estéril, e nestas condições foram armazenados em incubadora B.O.D. sob uma temperatura de 21°C e escuro constante, até a sua utilização.

3.2.1.3 Multiplicação de *Colletotrichum truncatum*

A multiplicação do patógeno foi iniciada a partir do material contido em tubos de ensaio, armazenados em câmara B.O.D. O meio de cultura utilizado para esta multiplicação foi o de Mathur. Sobre o meio de cultura ainda líquido, foram acrescentados pedaços de vagem de feijoeiro (2 cm) previamente autoclavadas (2 x 40 min.; 120°C e 1 atm), sobre as quais foi inoculado o isolado armazenado. Após 7 dias em crescimento (12/12h (luz/escuro), 21°C), as vagens com abundante crescimento de acérvulos foram transferidas para tubos de Erlenmeyer, com capacidade de 250 mL, contendo vagens de feijoeiro estéreis (2 X 40 min.; 120°C; 1 atm), e também para frascos com tampa de rosca, com capacidade para 100 mL, contendo folhas de taboa (*Tipha* sp.) também autoclavadas (2 X 40 min.; 120°C; 1 atm), onde foi produzido o inóculo necessário para inoculação nas diferentes cultivares de soja.

3.2.1.4 Preparo da suspensão de inóculo

Tanto nos tubos de Erlenmeyer, quanto nos frascos de vidro, após 15 dias de crescimento em câmara B.O.D., quando as vagens e as folhas de taboa se apresentaram totalmente colonizadas pelo fungo, foi acrescentado uma mistura de água mais o espalhante TWEEN 80, na concentração de 0,5% (0,5mL de Tween 80 + água destilada estéril QSP 100mL.), para facilitar a liberação dos esporos. A mistura foi agitada vigorosamente, para retirada dos esporos, e após foi filtrada para retirada de impurezas. No líquido resultante (suspensão de esporos), foi realizado um ajuste, com auxílio de um hemocitômetro (Câmara de Neubauer), para alcançar

a concentração final de $1,2 \times 10^6$ esporos/mL.

3.2.1.5 Análise dos dados obtidos

Os dados obtidos apresentaram natureza qualitativa, constituindo-se em notas que expressaram a severidade dos sintomas (Quadro 1) e que possibilitaram a categorização do germoplasma de acordo com o nível de resistência. A reação das plantas foi avaliada 20 dias após a inoculação. A reação de resistência foi considerada com poucas ou algumas lesões pequenas cujas notas variaram entre 0 e 3,0. Plantas com reação intermediária formaram o grupo cujas notas variaram entre 3,1 e 6,0, e germoplasma com reação suscetível correspondeu às plantas com lesões grandes, coalescentes, algumas vezes esporulantes, e que podem eventualmente progredir até a morte da planta, sendo consideradas notas de 6,1 a 9,0.

Para cálculo do Índice de Virulência (IV) do patógeno e do Índice de Resistência (IR) do germoplasma de soja foram utilizadas as equações:

$$IV = \text{reações suscetíveis} / \text{total de germoplasma inoculado};$$

$$IR = \text{reações suscetíveis} / \text{total de patotipos inoculados}.$$

A análise da variância dos dados de severidade foi realizada para determinar a significância da variação entre as cultivares de soja. Foi utilizado o teste múltiplo de médias de Scott-Knott ($p \leq 0.05$).

QUADRO 1. Escala de avaliação para severidade de sintomas de antracnose em plântulas de soja, causados por *Colletotrichum truncatum*. Santa Maria, RS. 2005.

Nota	Sintoma
0	Sem sintomas visíveis
0,1-1,0	Pontos menores que 1 mm no pecíolo e/ou nervuras foliares
1,1-2,0	Poucas lesões menores que 3 mm limitadas ao pecíolo
2,1-3	Poucas lesões menores que 3 mm limitadas às nervuras foliares
3,1-4,0	Numerosas lesões menores que 3 mm limitadas às nervuras foliares e/ou pecíolos
4,1-5,0	Lesões no pecíolo e/ou nervuras foliares maiores que 3 mm e menores que 5 mm
5,1-6,0	Lesões no pecíolo e/ou nervuras foliares maiores que 5 mm e menores que 10 mm
6,1-7,0	Lesões maiores que 10 mm no pecíolo e/ou nervuras foliares
7,1-8,0	Lesões maiores que 10 mm no pecíolo e/ou nervuras foliares, com esporulação
8,1-9,0	Folhas mortas

3.3 Experimento I - Resistência Juvenil de Plantas de Soja

3.3.1 Cultivares de soja

O germoplasma de soja, inoculado com o isolado do fungo *Colletotrichum truncatum* (Pel1), foi obtido do conjunto de cultivares comerciais indicadas para semeadura nas diversas regiões produtoras de soja no Brasil, totalizando 49 genótipos (Quadro 2).

QUADRO 2. Cultivares de soja utilizadas nos experimentos de resistência genética e agrupadas de acordo com o grupo de maturação e local de indicação. Santa Maria, RS. 2005.

Cultivar	Grupo de Maturação	Indicação
Icasc 1	5	PR, SP, MS, MT
CD 201	6	RS,SC,PR,SP,MS
CD 202	6	SP,PR,SC,RS,MS
CD 204	6	GO,MS,MT,MG,PR,SC
CD207	6	PR

CD 208	6	PR,SP,MS
CD 215	6	PR,RS,SP,MS
MSOY 6101	6	RS,SC,PR,GO,DF,MG,SP,MS,MT
MSOY 5942	6	RS,PR,SP,SC,MS
BRS Macota	6	RS,SC,PR,SP
BRS 138	6	RS
Embrapa 48	6	PR,SP,SC,MS
Emgopa 316	6	SP
Cometa	6	RS,SC,PR
BRS 184	6	PR,SP
IAC 18	6	SP,MG,GO,MT,MS
IAS-5	6	RS,MS,SC,PR,SP
Iguaçu	6	PR, MS, RS, SC
V-MAX	6	MS,PR,SC,RS
Tabarana	6	PR,SP,MS,MT,GO
CD 217	6,5	PR,GO,MG,MT,MS
MSOY 8001	6,5	SP,MG,GO,MS
Liderança	6,5	SP,GO,DF
BRS 133	6,5	PR,SC,SP,MS
Vencedora	6,5	SP,MG,GO,MT
MSOY 7501	7	PR,SP,MS,SC,RS
MSOY 7901	7	PR,SP,MS,SC,RS
MSOY 8400	7	SP,MG,GO,MS,TO,MT
BRS 154	7	RS
BRS 153	7	RS
Santa Cruz	7	GO,MG,MT,BA,DF,TO
Anta 82	7	RS
BRS Luziânia	7	GO,MG,MT,BA,DF,TO
Conquista	7	MG,SP,MT,GO,DF
CEP 38	7	RS
CEP 33	7	RS
CEP 39	7	RS
Emgopa 315	7	GO,MG,MT,BA,DF,SP
CD 205	7,5	PR,MS,SC,RS,MG,SP
Garantia	7,5	MG,GO,DF
BRS Torena	7,5	RS,SC,PR

Jataí	8,5	MG
Sambaíba	8,5	GO,DF
Emgopa 313	8,5	GO,DF,MS,MT,TO,RO,MG
Fepagro 23	8,5	RS
RS 10	8,5	RS
IAC 82	8,5	SP,MG,GO,MT,MS
IAC 19	8,5	SP,MG,GO,MT,MS
FT Abyara	8,5	RS

3.3.2 Inoculação e incubação

Os 49 cultivares foram semeados em bandejas plásticas, medindo 34cm x 23cm x 7cm, contendo substrato organo-mineral, num total de quatro cultivares por bandeja. A semeadura constou de 10 sementes de cada cultivar, que foram pré-germinadas em caixas de Germ-box, na Clínica Fitossanitária do Departamento de Defesa Fitossanitária, e posteriormente transplantadas para as bandejas.

Estas bandejas foram colocadas em estufa plástica, com ambiente parcialmente controlado (sistema de redução da temperatura do ar através da umidificação por coluna de celulose e renovação forçada do ar por exaustores, e sistema de elevação da umidade relativa do ar através de nebulização por micro-aspersores, ambos acionados automaticamente).

As plântulas de soja foram inoculadas no estágio V_1/V_2 (folha primária completamente expandida), com a suspensão de esporos, que foi pulverizada sobre as plantas com um micropulverizador acoplado a um tubo de CO_2 , regulado para uma pressão de 15 lb/pol². A suspensão de esporos foi colocada sobre toda a parte aérea da plântula, em ambas as faces das folhas, sendo evitado o escorrimento da suspensão de inóculo.

As plântulas foram mantidas na casa de vegetação (estufa plástica), sob condições de umidade relativa do ar acima de 95%, durante 20 dias. O fotoperíodo aproximado foi de 10:14h (luz/escuro) com a temperatura variando entre os 18°C e 22°C. Após esse período, as plântulas foram avaliadas para determinar a reação dos cultivares.

3.3.3 Unidades e delineamento experimentais

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com quarenta e nove tratamentos e dez repetições. As unidades experimentais constaram de bandejas plásticas, com um volume aproximado de 4 L de substrato organomineral (Plantmax), onde as plântulas de soja foram cultivadas. Em cada bandeja, foram semeadas dez sementes de quatro cultivares, sendo considerado um cultivar por tratamento e cada planta correspondendo a uma repetição.

3.4 Experimento II - Resistência de Planta Adulta de Soja ao *Colletotrichum truncatum*

3.4.1 Cultivares de soja e inóculo

As cultivares utilizadas neste trabalho foram determinadas a partir da avaliação da reação de resistência e suscetibilidade no estágio juvenil (Experimento I). No presente experimento foram testadas seis cultivares, das quais duas apresentaram reação resistente (notas 0 a 3), duas com reação intermediária (3,1 a 6,0) e duas com reação suscetível à antracnose (notas 6,1 a 9). Neste caso as cultivares utilizadas foram Anta 82 e MSoy 8400 (resistentes), BRS 154 e CD 205 (intermediária) e as cultivares EMGOPA 316 e Tabarana (susceptíveis). Os isolados de *C. Truncatum* utilizados foram Pel1, ITA, JCa e SPE.

3.4.2 Preparo da suspensão de inóculo

Esporos suficientes para inocular as plantas foram produzidos em tubos de Erlenmeyer, de capacidade para 250mL, contendo pedaços de vagem de feijão. Após 15 dias de crescimento em câmara B.O.D., quando o meio estava totalmente colonizado pelo fungo, foi acrescentado uma mistura de água mais o espalhante TWEEN 80, na concentração de 0,5% (0,5mL de Tween 80 + água destilada estéril QSP 100mL.), para facilitar a liberação dos esporos. A mistura foi agitada vigorosamente, para retirada dos esporos, e após foi filtrada para retirada de impurezas e pedaços de vagem. No líquido resultante (suspensão de esporos), foi realizado um ajuste, com auxílio de um hemocítmetro (Câmara de Neubauer), para alcançar a concentração final de

1,2 x 10⁶ esporos/mL.

3.4.3 Inoculação e incubação

As plantas de soja foram inoculadas no estágio V₅/V₆ (Anexo 1), com uma suspensão de esporos ajustada para 1,2 x 10⁶ esporos/mL. Neste estágio, a suspensão de esporos foi pulverizada sobre as plantas, onde trifólios foram previamente marcados. A inoculação foi realizada com um pulverizador De Wilbiss, acoplado a um micro-compressor. A suspensão de esporos foi colocada sobre ambas as faces das folhas, evitando-se o escorrimento da suspensão.

As plantas, após a inoculação, foram mantidas em ambiente seco, por 1 hora, sendo após levadas para casa de vegetação (estufa plástica), sob umidade relativa próxima de 95%, obtida através de atomizadores regulados para umidificar o ambiente durante 5 minutos em cada hora. O fotoperíodo aproximado foi de 14:10h (luz:escuro) e temperatura variando entre os 18°C e 27°C, durante 20 dias. Ao término deste período de incubação, foi realizada a avaliação da reação dos cultivares.

3.4.4 Delineamento experimental

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com vinte e quatro tratamentos e dez repetições. As unidades experimentais constaram de vasos plásticos, com aproximadamente 3L de substrato (terra + cama de aviário + casca de arroz), onde as plantas de soja foram cultivadas. Em cada vaso, foram semeadas dez sementes, um cultivar por tratamento, sendo mais tarde realizado um desbaste, restando cinco plantas de cada cultivar de soja. Cada planta correspondeu a uma repetição, sendo cada tratamento representado por dois vasos, num total de dez plantas. Foram marcados em cada planta, quatro trifólios para avaliação.

Os vasos foram mantidos em um túnel alto, com irrigação por aspersão, temperatura e fotoperíodo ambiente, até o momento da inoculação, quando foram transferidos para estufa plástica com ambiente parcialmente controlado.

Foi realizada análise da variância dos dados de severidade, para determinar a significância. Para separar as médias, foi utilizado o Teste Múltiplo de Médias de Scott-Knott, ao nível de 5% de significância.

3.5 Resultados e discussão

3.5.1 Resistência juvenil de cultivares de soja a um isolado de *C. truncatum*

O desenvolvimento de cultivares resistentes é uma estratégia central nos programas de manejo integrado, tendo em vista sua racionalidade, reduzido impacto ambiental, baixo custo e limitada necessidade de adoção de insumos visando o controle de fitopatógenos. Entretanto, a complexidade genética dos principais fitopatógenos aliada à limitada disponibilidade de diversidade no germoplasma de soja torna a durabilidade da resistência algo improvável e não raro difícil de ser atingida. Mecanismos genéticos alternativos e que podem contribuir para a estabilidade do germoplasma frente aos fitopatógenos têm sido investigados de forma mais assídua. Compostos relacionados à defesa ou a expressão de genes menores ligados a genes maiores que tornam mais viável a contribuição da genética no manejo integrado das doenças. Mecanismos ontogenéticos foram investigados neste trabalho de forma a aferir alterações na habilidade de germoplasma de soja reduzir a pressão de infecção.

Literatura relacionada especificamente com a resistência varietal à *C. truncatum* é limitada, mesmo que seja reconhecidamente um patógeno causador de uma doença importante em locais onde a freqüência pluviométrica é elevada. A determinação da resistência juvenil é um dado importante para a seleção de genótipos em programas de melhoramento genético, já que embora *C. truncatum* mostre seus sintomas sobre a soja a partir do estágio de pré-floração e início da floração (R_1) (Manandhar & Hartman, 1999) é reconhecido seu dano em plântulas de soja durante os estádios V_1 e V_2 , causando tombamento.

A análise da variância mostrou a existência de diferenças significativas ($p \leq 0,05$) entre as cultivares, devido à ação do isolado de *C. truncatum* (Pel1) inoculado nas plantas, e o índice de virulência deste isolado sobre os genótipos de soja testados, quando agrupados em função dos grupos de maturação (Tabelas 2, 3 e 4). Os dados mostram que, levando em consideração o isolado de *C. truncatum* utilizado para inoculação, as cultivares puderam ser agrupadas com base no ciclo vegetativo (Figura 1), e por este tipo de agrupamento não

ocorreu variação pronunciada entre os genótipos, ficando os índices de virulência em 60,00%, 69,23% e 63,63% para cultivares de ciclo precoce, médio e tardio, respectivamente. Pode-se observar uma tendência de um índice menor para as cultivares de ciclo precoce (Grupo de maturação 5, 6 e 6.5). KAUSHAL & PAUL (1991) encontraram maiores índices de severidade devidos a *C. truncatum* em cultivares precoces de soja, porém estes resultados se referem à inoculação natural a campo, sobre plantas adultas.

De acordo com o agrupamento realizado com base na escala de severidade (Quadro 1), as cultivares puderam ser separadas em três grupos distintos: 1) de reação resistente, com 18 cultivares, às quais foram atribuídas notas de 0,1 a 3,0; 2) de reação intermediária, com 28 cultivares, às quais foram atribuídas notas de 3,1 a 6,0 e 3) e de reação suscetível, com 3 cultivares com notas de 6,1 a 9,0 (Figura 2). Nenhuma cultivar apresentou reação de imunidade (nota 0). As condições de incubação das cultivares após a inoculação, proporcionaram um ambiente favorável ao desenvolvimento do fungo, que em condições de campo, causa danos às plantas sob temperaturas entre 23 e 30°C, umidade relativa e períodos de molhamento foliar altos (Singh *et al.*, 2001; Chongo & Bernier, 2000).

GHAWDE *et al.* (1996), em trabalho de identificação de genótipos de soja resistentes à *C. truncatum*, demonstraram a ocorrência de variedades com altos graus de resistência onde, sob condições ideais ao desenvolvimento do patógeno em casa de vegetação, um grupo significativo de cultivares se mostrou resistente (37% das cultivares) ou com reação intermediária (57% das cultivares).

As cultivares do grupo de ciclo precoce CD 201, CD 204, BRS Macota, BRS 133, BRS 184, IAC 18, Iguaçu, EMBRAPA 48, Vencedora e MSoy 8001 apresentaram reação resistente à inoculação pelo isolado de *C. truncatum* testado (Tabela 1), sendo materiais promissores para utilização em programas de controle integrado de doenças. As cultivares Tabarana, Cometa e EMGOPA 316 foram as únicas a apresentar reação suscetível entre todas as cultivares testadas, e desta forma a sua utilização deve ser feita associada a um programa de controle onde seja dado ênfase ao tratamento de sementes, principalmente naqueles locais onde existe histórico de ocorrência de infecção por *C. truncatum*. Entre as cultivares do grupo de ciclo médio, não ocorreram

reações de suscetibilidade, e embora apenas as cultivares MSoy 8400, Conquista, BRS 153 e Anta 82 tenham apresentado reação resistente, todas as demais apresentaram notas baixas, permanecendo no grupo de reação intermediária.

No grupo de ciclo tardio, as cultivares IAC 82, Sambaíba, FT Abyara e Garantia foram as que apresentaram reação resistente, sendo as demais identificadas como intermediárias, mas com a cultivar CD 205 muito próxima do limiar do grupo de suscetibilidade (Tabela 4).

TABELA 1. Reação de 49 cultivares de soja e índice de virulência do isolado Pel1 de *Colletotrichum truncatum*, inoculado no estágio V₁/V₂. Santa Maria, RS. 2005.

Cultivar	Média ¹	Reação Genética ²
Tabarana	7,70 a	S
BRS 184	6,90 b	S
Cometa	6,20 b	S
CD 205	5,90 c	I
CD207	5,80 c	I
CD 217	5,80 c	I
CD 202	5,40 c	I
CD 208	5,40 c	I
MSOY 5942	5,50 c	I
FEPAGRO 23	4,90 d	I
CD 215	4,60 d	I
Icasc 1	4,60 d	I
Santa Cruz	4,30 e	I
MSOY 7501	4,30 e	I
IAS-5	4,10 e	I
Liderança	4,10 e	I
CEP 39	4,10 e	I
Jataí	4,10 e	I
MSOY 6101	4,00 e	I
MSOY 7901	3,90 e	I
BRS 138	3,80 e	I

TABELA 1. Continuação.

Cultivar	Média ¹	Reação Genética ²
V-MAX	3,70 f	I
Emgopa 315	3,60 f	I
BRS 154	3,50 f	I
FEPAGRO RS 10	3,50 f	I
BRS Luziânia	3,40 f	I
CEP 33	3,30 f	I
IAC 19	3,30 f	I
CEP 38	3,20 f	I
BRS Torena	3,20 f	I
EMGOPA 313	3,20 f	I
Vencedora	3,00 g	R
Emgopa 316	3,00 g	R
BRS 133	2,90 g	R
IAC 82	2,90 g	R
CD 201	2,80 g	R
BRS Macota	2,80 g	R
MSOY 8400	2,80 g	R
Sambaíba	2,80 g	R
Iguaçu	2,70 g	R
CD 204	2,50 g	R
Embrapa 48	2,50 g	R
MSOY 8001	2,40 g	R
IAC 18	2,30 h	R
Garantia	2,20 h	R
FT Abyara	2,20 h	R
Conquista	2,00 h	R
BRS 153	2,00 h	R
Anta	1,40 i	R
C.V.	21,44	
I.V.t ³		62,90%

¹ Médias seguidas da mesma letra não diferem pelo Teste de Scott-Knott, ao nível de 5% de significância.

² S: suscetível; R: resistente; I: intermediário (para efeitos de IV, considerou-se como R notas de 0 a 3 e como S notas de 3,1 a 9).

³ IVt: Índice de virulência total.

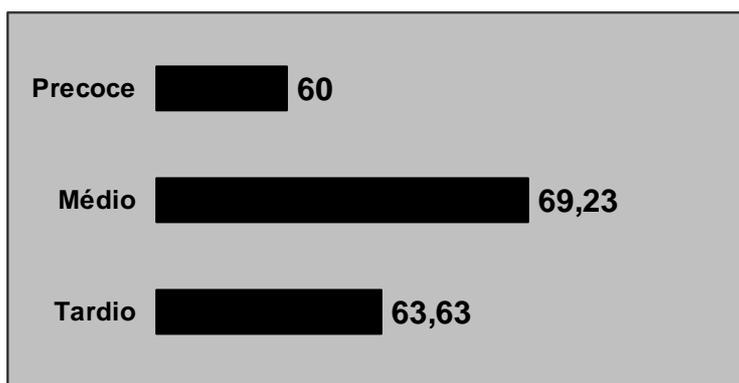


FIGURA 1. Índices de virulência obtidos a partir da inoculação das cultivares de soja, com o isolado Pel1 de *Colletotrichum truncatum*, em relação ao ciclo vegetativo. Santa Maria, RS. 2005.

TABELA 2. Reação de cultivares de soja do grupo precoce e índice de virulência de um isolado de *Colletotrichum truncatum* (Pel1), inoculado no estágio V₁/V₂. Santa Maria, RS. 2005.

Cultivar	Grupo de Maturação ¹	Ciclo	Média de Severidade ²	Reação ³
Tabarana	6	Precoce	7,70 a	S
Cometa	6	Precoce	6,90 b	S
Emgopa 316	6	Precoce	6,20 b	S
CD207	6	Precoce	5,80 c	I
MSOY 5942	6	Precoce	5,50 c	I
CD 208	6	Precoce	5,40 c	I
CD 202	6	Precoce	5,40 c	I
CD 215	6	Precoce	4,60 d	I
Icasc 1	5	Super-precoce	4,60 d	I
Liderança	6,5	Semi-Precoce	4,10 e	I
IAS-5	6	Precoce	4,10 e	I
MSOY 6101	6	Precoce	4,00 e	I
BRS 138	6	Precoce	3,80 e	I
CD 217	6,5	Semi-Precoce	3,70 e	I
V-MAX	6	Precoce	3,70 e	I

TABELA 2. Continuação.

Cultivar	Grupo de Maturação ¹	Ciclo	Média de Severidade ²	Reação ³
Vencedora	6,5	Semi-Precoce	3,00 f	R
Embrapa 48	6	Precoce	3,00 f	R
BRS 133	6,5	Semi-Precoce	2,90 f	R
BRS Macota	6	Precoce	2,80 f	R
CD 201	6	Precoce	2,80 f	R
Iguaçu	6	Precoce	2,70 f	R
BRS 184	6	Precoce	2,50 f	R
CD 204	6	Precoce	2,50 f	R
MSOY 8001	6,5	Semi-Precoce	2,40 f	R
IAC 18	6	Precoce	2,30 f	R
C.V.			20,58	
I.V. ⁴				60,00%

¹ Grupo de maturação: 5: Super-precoce; 6: Precoce; 6.5: Semi-Precoce.

² Médias seguidas da mesma letra não diferem pelo Teste de Scott-Knott, ao nível de 5% de significância.

³ S: suscetível; R: resistente; I: intermediário (para efeitos de IV, considerou-se como R notas de 0 a 3 e como S notas de 3,1 a 9).

⁴ IV: Índice de virulência.

TABELA 3. Reação de cultivares de soja do grupo de ciclo médio e índice de virulência de um isolado de *Colletotrichum truncatum* (Pe11), inoculado no estádio V₁/V₂. Santa Maria, RS. 2005.

Cultivar	Grupo de Maturação ¹	Ciclo	Severidade ²	Reação ³
Santa Cruz	7	Médio	4,30 a	I
CEP 33	7	Médio	3,30 a	I
MSOY 7501	7	Médio	4,10 a	I
MSOY 7901	7	Médio	3,90 a	I
Emgopa 315	7	Médio	3,60 b	I
BRS 154	7	Médio	3,50 b	I
BRS Luziânia	7	Médio	3,40 b	I
CEP 39	7	Médio	4,10 b	I
CEP 38	7	Médio	3,20 b	I
MSOY 8400	7	Médio	2,80 b	R

TABELA 3. Continuação.

Cultivar	Grupo de Maturação ¹	Ciclo	Severidade ²	Reação ³
Conquista	7	Médio	2,00 c	R
BRS 153	7	Médio	2,00 c	R
Anta 82	7	Médio	1,40 c	R
C.V.			23,43	
I.V. ⁴				69,23%

¹ Grupo de maturação: 7: Médio.

² Médias seguidas da mesma letra não diferem pelo Teste de Scott-Knott, ao nível de 5% de significância.

³ S: suscetível; R: resistente; I: intermediário (para efeitos de IV, considerou-se como R notas de 0 a 3 e como S notas de 3,1 a 9).

⁴ IV: Índice de virulência.

TABELA 4 Reação de cultivares de soja do grupo tardio e índice de virulência de um isolado de *Colletotrichum truncatum* (Pel1), inoculado no estágio V₁/V₂. Santa Maria, RS. 2005.

Cultivar	Grupo de Maturação ¹	Ciclo	Severidade ²	Reação ³
CD 205	7,5	Semi-Tardio	5,90 a	I
FEPAGRO 23	8,5	Tardio	4,90 b	I
JATAÍ	8,5	Tardio	4,10 c	I
IAC 19	8,5	Tardio	3,60 d	I
FEPAGRO RS 10	8,5	Tardio	3,50 d	I
EMGOPA 313	8,5	Tardio	3,20 d	I
BRS TORENA	7,5	Semi-Tardio	3,20 d	I
IAC 82	8,5	Tardio	2,90 d	R
SAMBAÍBA	8,5	Tardio	2,80 d	R
FT ABYARA	8,5	Tardio	2,20 e	R
GARANTIA	7,5	Semi-Tardio	2,20 e	R
C.V.			22,70	
I.V. ⁴				63,63%

¹ Grupo de maturação: 7.5: Semi-Tardia; 8.5: Tardia.

² Médias seguidas da mesma letra não diferem pelo Teste de Scott-Knott, ao nível de 5% de significância.

³ S: suscetível; R: resistente; I: intermediário (para efeitos de IV, considerou-se como R notas de 0 a 3 e como S notas de 3,1 a 9).

⁴ IV: Índice de virulência.

3.5.2 Resistência de cultivares de soja à quatro isolados de *C. truncatum*

Para a reação genética de cultivares de soja, em função da inoculação no estágio V₅/V₆, a análise da variância mostrou diferenças significativas entre as cultivares, em função de cada isolado inoculado, mas quando se levou em consideração os diferentes isolados inoculados em cada cultivar, não houve diferença significativa, ao nível de 5% de probabilidade (Tabela 5).

Os índices de virulência de cada um dos isolados, em função das cultivares, acompanharam esta tendência, bem como os índices de resistência para cada cultivar testada (Tabela 5). De uma maneira geral, os resultados mostraram que as cultivares inoculadas em estádios fenológicos mais avançados apresentaram um índice de resistência maior, independentemente da condição da reação genética quando inoculadas no estágio de plântula (Figura 3). Isto já foi demonstrado por MIGNUCCI & LIM (1980), como resistência de planta adulta de soja à infecção por *Microsphaera diffusa*, e por MEDEIROS (2004), avaliando resistência parcial em cultivares de feijoeiro submetidos a inoculação por diferentes raças de *Colletotrichum lindemuthianum*.

Para o isolado Pel 1, em função das cultivares testadas, houve diferença estatística entre as cultivares Tabarana e EMGOPA 316 em relação às outras cultivares, e embora na reação de plântula estas duas cultivares tenham se mostrado com alta suscetibilidade a este isolado, Tabarana teve reação intermediária e EMGOPA 316 se mostrou resistente, de acordo com a escala de avaliação (Tabela 6). Para os isolados ITA e SPe, embora a análise da variância tenha mostrado diferença entre as cultivares, de acordo com a escala de avaliação estas cultivares se mostraram com reação resistente. O isolado JCa mostrou uma maior discriminação entre as cultivares, agrupando as cultivares Tabarana; EMGOPA 316 e BRS 154 e CD 205, Anta 82 e MSoy 8400, mas formando apenas dois grupos em relação à escala de severidade de sintomas, com Tabarana se mostrando de reação intermediária e as outras cultivares de reação resistente (Tabela 7).

TABELA 5. Médias de notas conferidas às cultivares de soja submetidas a inoculação por quatro isolados de *Colletotrichum truncatum*, inoculados no estágio V₅/V₆. Santa Maria, RS. 2005.

Cultivar	Isolados (<i>Colletotrichum truncatum</i>)			
	Pel 1 ¹	ITA ¹	Spe ¹	JCa ¹
Tabarana	4,00 A ² a	3,00 A a ³	3,00 A a	3,50 A a
Emgopa 316	2,90 A a	2,30 A a	2,00 A a	1,90 A b
CD 205	0,60 A b	0,80 A b	0,50 A b	0,70 A c
BRS 154	1,30 A b	1,50 A b	1,30 A b	1,70 A b
Anta	0,30 A b	0,60 A b	1,00 A b	0,90 A c
Msoy 8400	0,60 A b	0,50 A b	0,60 A b	0,50 A c

¹ Pel1: Pelotas; ITA: Itaára; SPe: São Pedro do Sul; JCa: Júlio de Castilhos.

² Médias seguidas da mesma letra na horizontal não diferem entre si pelo teste Scott-Knott ao nível de 5%.

³ Médias seguidas da mesma letra na vertical não diferem entre si pelo teste Scott-Knott ao nível de 5%.

Quando se analisou as cultivares em função dos isolados, não foram observadas diferenças entre estes, mostrando que houve certa estabilidade entre os isolados para causar doença nas plantas de soja, independente da cultivar analisada. Embora a reação da cultivar Tabarana tenha apresentado índice de resistência de 50% (Tabela 6), estatisticamente não ocorreram diferenças significativas entre os isolados testados.

TABELA 6. Reação genética de seis cultivares de soja a quatro isolados de *Colletotrichum truncatum*, inoculados no estágio V₅/V₆. Santa Maria, RS. 2005.

Cultivar	Isolados (<i>Colletotrichum truncatum</i>)				
	Pel 1	ITA	Spe	JCa	IR ³
Tabarana	S ¹	R ²	R	S	50
EMGOPA 316	R	R	R	R	100
CD 205	R	R	R	R	100
BRS 154	R	R	R	R	100
Anta 82	R	R	R	R	100
Msoy 8400	R	R	R	R	100
IV ⁴	16,6	0	0	16,6	

¹ S: suscetível; ² R: resistente; ³ IR: índice de resistência; ⁴ IV: índice de virulência.

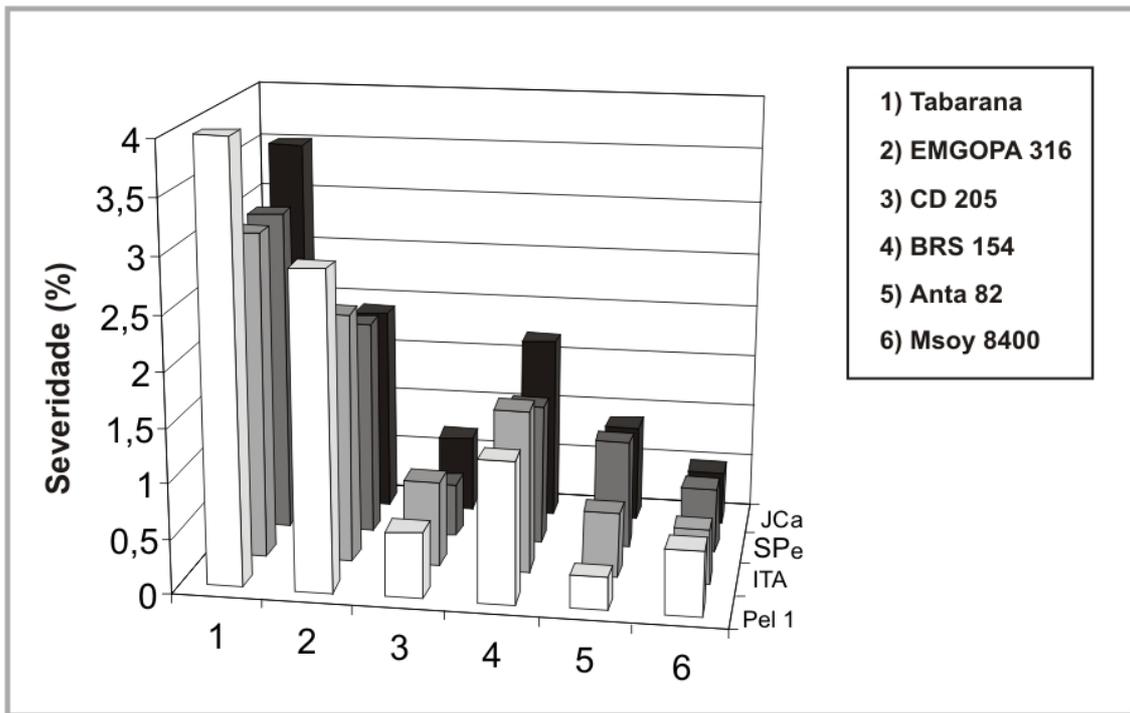


FIGURA 2. Médias das notas de severidade, obtidas a partir da inoculação de quatro isolados de *Colletotrichum truncatum* sobre seis cultivares de soja, no estágio V₅/V₆. Santa Maria, RS. 2005.

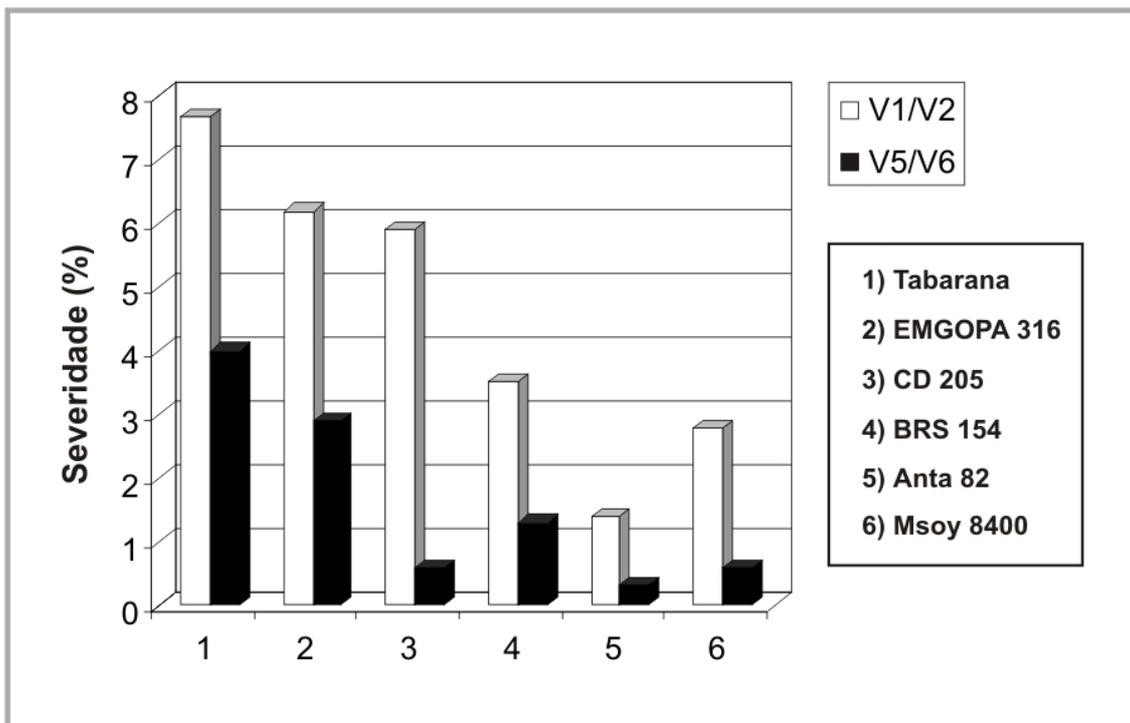


FIGURA 3. Médias das notas de severidade, obtidas a partir da inoculação do isolado Pel1, de *Colletotrichum truncatum*, nos estádios V₁/V₂ e V₅/V₆ de desenvolvimento da soja, considerando seis cultivares. Santa Maria, RS. 2005.

TABELA 7. Médias de severidade de antracnose e reação genética em seis cultivares de soja submetidas a inoculação nos estádios V₁/V₂ e V₅/V₆. Santa Maria, RS. 2005.

Cultivares	Estádio fenológico			
	V ₁ /V ₂	Reação	V ₅ /V ₆	Reação
Tabarana	7,70	S ¹	4,00	I
EMGOPA 316	6,20	S	2,90	R
CD 205	5,90	I ²	0,60	R
BRS 154	3,50	I	1,30	R
Anta 82	1,40	R ³	0,30	R
Msoy 8400	2,80	R	0,60	R

V₁/V₂: primeiro e segundo nó; V₅/V₆: quinto e sexto nó (Fehr & Caviness, 1977);

¹ S: suscetível; ² I: intermediário; ³ R: resistente.

A Tabela 7 mostra as diferenças entre as seis cultivares inoculadas no estágio fenológico V₁/V₂ e em V₅/V₆. Pode-se observar que para todas as cultivares, a reação de resistência se mostrou mais acentuada quando *C. truncatum* foi inoculado no estágio V₅/V₆, demonstrando os efeitos da resistência de planta adulta. A reação foi maior para aquelas cultivares que já apresentavam certo grau de resistência em V₁/V₂, e mesmo para aquelas com reação suscetível no estágio de plântula, a resistência parcial se mostrou com maior intensidade (Figura 3). MEDEIROS (2004) demonstrou que quando ocorre um aumento de resistência de um estágio de fenológico para outro, seja da condição suscetível para resistente ou de suscetível para intermediário, também ocorre uma diminuição no número de lesões, sendo que estas se mostram maiores em plantas jovens, submetidas a inoculações, do que em plantas adultas.

Os resultados encontrados sugerem que as cultivares possam geneticamente diferir quanto à resistência ao fungo *C. truncatum*. Neste sentido aquelas com maior resistência poderiam ser utilizadas em locais onde o fungo é limitante à produção de soja, permitindo sua utilização em programas de controle integrado de doenças de final de ciclo.

3.6 Conclusões

- Dentre as cultivares testadas apenas três cultivares (Tabarana, BRS 184 e Cometa) foram suscetíveis ao *Colletotrichum truncatum* (isolado Pel1);
- Foi observada variação entre as reações obtidas com inoculações realizadas nos estádios vegetativos ($V_1/V_2 - V_5/V_6$) da soja, sugerindo efeito da resistência de planta adulta.

4 ESTABILIDADE VARIETAL E CONSISTÊNCIA DE PROGRAMAS DE PULVERIZAÇÃO DE FUNGICIDAS NA CULTURA DA SOJA

4.1 INTRODUÇÃO

O aumento na rentabilidade da cultura da soja é um processo diretamente ligado ao aumento de produtividade da cultura. Embora a diminuição no custo por unidade de área plantada possa representar uma alternativa, na realidade não pode ser de tal forma que comprometa a produtividade. Problemas relacionados às adversidades climáticas, ocorrência de insetos, ervas daninhas, e doenças, contribuem decisivamente para importante redução na produtividade da soja. No Brasil, as perdas anuais devido à ocorrência de doenças têm sido estimadas em mais de 3 milhões de dólares. Nas condições do Rio Grande do Sul, o complexo de doenças de final de ciclo, juntamente com o oídio, têm se destacado como as principais doenças da parte aérea na cultura da soja.

O grupo de doenças foliares de final de ciclo (DFC) inclui a mancha parda (*Septoria glycines*), cretamento foliar e mancha púrpura (*Cercospora kikuchii*), antracnose (*Colletotrichum truncatum*) e mancha olho de rã (*Cercospora sojina*). Estas doenças são consideradas importantes devido à capacidade de redução no rendimento da soja. Perdas estimadas apontam para uma perda devido a este grupo de doenças ao redor de U\$ 1 milhão. Uma relação positiva entre anos chuvosos e alta severidade das doenças que compõe o grupo de final de ciclo, tem sido observado. Este grupo de patógenos, depois de introduzidos na lavoura, pode sobreviver nos restos culturais (Yorinori, 1994, 1999). O controle das doenças foliares de final de ciclo pode ser obtido pela utilização de cultivares resistentes, rotação de culturas, enterrio dos resíduos de colheita infectados quando o sistema de semeadura direta não for empregado, utilização de sementes livres do patógeno, manejo do solo e adubação equilibrada com ênfase no potássio, e a aplicação de fungicidas na parte aérea, principalmente nos estádio R₅ e R₆.

O objetivo do presente trabalho foi o de avaliar o impacto fisiológico devido à aplicação de fungicidas visando o controle das doenças da parte aérea na cultura da soja, considerando diferentes cultivares e locais. A estabilidade varietal e a

consistência dos programas de controle químico foram avaliadas visando a variação relacionada ao germoplasma e ao fator local.

4.2 Material e Métodos

4.2.1 Informações gerais

Os experimentos foram conduzidos em diferentes locais, em regiões produtoras de soja do Estado do Rio Grande do Sul, nas safras agrícolas de 2002/2003 e 2003/2004. Os ensaios de campo foram instalados nos municípios de Itaáira, Não-Me-Toque e Júlio de Castilhos. Na safra 2002/03 foram montados campos experimentais com nove cultivares para avaliar Doenças de Final de Ciclo, e na safra 2003/04 foram utilizadas dez cultivares de soja (Quadro 3).

O espaçamento utilizado entre plantas foi de 0,40 m entre fileiras e aproximadamente 0,10 m entre plantas, com uma média de 10 a 11 plântulas/m e uma densidade populacional final na área útil das parcelas experimentais de 250.000 plantas/ha. As práticas culturais utilizadas foram de acordo com as indicações técnicas para a cultura da soja na Região Sul (Indicações Técnicas, 2004).

4.2.2 Tratamentos

Na safra 2002/2003 foram utilizados os princípios ativos fungicidas Azoxystrobin e Difenoconazole e na safra 2003/2004 os princípios ativos fungicidas Azoxystrobin, Difenoconazole, Propiconazole + Difenoconazole, Trifloxystrobin + Propiconazole, Fluquinconazole, Carbendazim e Pyraclostrobin + Epoxiconazole. Nos dois anos agrícolas, os fungicidas foram testados em diferentes estádios fenológicos da soja, com aplicações em R₄ e R_{5.1} e combinações destes estádios, no primeiro ano, e nos estádios R₁ e R₄ e combinações destes estádios no segundo ano. Uma testemunha de controle total, com pulverizações a cada 15 dias a partir do estágio R₁ foi utilizada para determinar o rendimento máximo, da mesma forma que uma testemunha sem controle foi usada para determinar a perda máxima em função da doença.

QUADRO 3. Cultivares reagentes utilizadas nos experimentos, nas safras 2002/03 e 2003/04. Santa Maria, RS. 2005.

Safr	
2002/03	2003/04
Cultivares	
BRS 138	RS 10
IAS 5	BRS 154
EMBRAPA 48	V-MAX
CD 205	IAS 5
CD 203	CD 210
CEP 33	CD 205
BRS 154	6001
RS 10	8000
CD 201	9000
	MERCEDES 70

4.2.3 Delineamento experimental

O delineamento estatístico aplicado aos ensaios foi de bloco ao acaso, com dez tratamentos e quatro repetições. Cada parcela experimental constou de cinco linhas espaçadas de 0,40m (2,00m de largura) e 5,00m de comprimento, perfazendo uma área total de 10,00m². As duas linhas externas da parcela e 0,50m de cada cabeceira foram descartadas, permanecendo uma área útil final de 4,8m². Os programas de pulverização, juntamente com as respectivas doses dos fungicidas aplicados estão descritos nas Tabelas 8 e 9.

4.2.4 Aplicação dos tratamentos

Os tratamentos foram aplicados utilizando-se um pulverizador costal propelido a CO₂ e acoplado a uma barra de pulverização com 2m de comprimento e quatro pontas de barra tipo leque (XR-11002 – TEEJET), e uma pressão de trabalho de 40 lbs/pol². O volume de calda foi ajustado para 150 l/ha, e velocidade de aplicação de 1,5 m/s. Após a aplicação de cada tratamento, o equipamento foi lavado com acetona (10% v/v) e água. Os tratamentos estão descritos nas Tabelas 8 e 9.

Tabela 8. Princípios ativos, doses e estádios fenológicos da cultura, na aplicação dos produtos utilizados nos experimentos instalados nos municípios de Itaára, Júlio de Castilhos e Não-me-toque, na safra agrícola 2002/2003, visando o controle de doenças de final de ciclo da soja. Santa Maria, RS. 2005.

Produtos	Estádios de aplicação	Doses (mL p.c./ha)
1-Azoxystrobin	R ₄ ¹	200 ⁴
2-Difenoconazole	R ₄	200
3-Difenoconazole	R _{5,1} ²	200
4-Azoxystrobin	R _{5,1}	200
5-Difenoconazole	R ₄ + R _{5,1}	150 + 150
6- Azoxystrobin + Difenoconazole	R ₄ + R _{5,1}	150 + 150
7-Azoxystrobin	R ₄ + R _{5,1}	150 + 150
8- Azoxystrobin + Difenoconazole	R ₄ + R _{5,1}	100 + 100
9- Controle Total ³	---	---
10-Testemunha	---	---

¹ R₄ - Vagens com 2 cm de comprimento em um dos quatro nós superiores da haste principal, com folhas completamente expandida;

² R_{5,1} – Vagens com 0 – 25% de granação em um dos quatro nós superiores da haste principal, com folhas completamente expandidas.

³ Aplicações quinzenais de Difenoconazole (200 mL p.c./ha) + Azoxystrobin (200 mL p.c./ha + 0,5% Nimbus) a partir de R₃ (Início de formação de vagens), até final de R₆ (completo enchimento de grãos).

⁴ Todas as aplicações de Azoxystrobin foram acrescidas de Nimbus (0,5% v/v).

Tabela 9. Princípios ativos, doses e estádios fenológicos da cultura, na aplicação dos produtos utilizados nos experimentos instalados no município de Itaára, na safra agrícola 2003/2004, visando o controle de doenças de final de ciclo da soja. Santa Maria, RS. 2005.

Produtos	Estádios de aplicação	Doses (mL p.c./ha)
Azoxystrobin + Difenoconazole	R ₁ +22DAA	0,2 – 0,25
Azoxystrobin + Propiconazole + Difenoconazole	R ₁ +22DAA	0,20 – 0,15
Azoxystrobin + Difenoconazole	R ₁ e R ₄	0,20 – 0,50
Azoxystrobin	R ₄	0,20
Propiconazole + fluquinconazole + Carbedazin	R ₁ +22DAA	0,50 – 0,30 + 0,15
Propiconazole + fluquinconazole + Carbedazin	R ₁ e R ₄	0,50 – 0,30 + 0,15
Propiconazole	R ₄	0,50
Pyraclostrobin + Epoxiconazole	R ₄	0,50
Controle Total	R ₁ – Aplic. Quinzenal	---
Testemunha	Sem aplicação	---

¹ R₄ - Vagens com 2 cm de comprimento em um dos quatro nós superiores da haste principal, com folhas completamente expandida.

² R₁ – Início do florescimento.

³ Aplicações quinzenais de Difenoconazole (200 mL p.c./ha) + Azoxystrobin (200 mL p.c./ha + 0,5% Nimbus) a partir de R₃ (Início de formação de vagens), até final de R₆ (completo enchimento de grãos).

⁴ Todas as aplicações de Azoxystrobin foram acrescidas de Nimbus (0,5% v/v).

4.2.5 Avaliações

O alvo biológico da aplicação dos tratamentos foram às doenças do Complexo de Final de Ciclo (DFC) onde se incluem os patógenos *Colletotrichum truncatum* (antracnose), *Septoria glycines* (mancha parda) e *Cercospora kikuchii* (crestamento de cercospora). A infecção nas áreas experimentais foi natural. As variáveis avaliadas foram severidade das doenças (porcentagem de área foliar com sintomas típicos da doença), área foliar verde (%), desfolha (%), peso de 1000 grãos (g) e rendimento (kg/ha). As avaliações de área foliar verde e desfolha foram realizadas visualmente, no início do estágio fenológico R₇ de cada cultivar. As avaliações foram realizadas considerando folhas e ramos de plantas presentes na área útil de cada parcela. A avaliação incluiu todas as plantas presentes na área útil sendo a severidade determinada no dossel superior e inferior das plantas.

O rendimento de plantas foi determinado após o corte e trilha, em trilhadeira estacionária motorizada (Honda 11 HP). O volume de grãos foi pesado em balança digital (Toledo), com precisão de 5g e a umidade determinada em medidor de umidade (John Deere), sendo utilizados para o cálculo do rendimento/ha. O peso de mil sementes foi obtido a partir de uma amostra aleatória de cada uma das parcelas experimentais. Para a análise estatística foi utilizado o teste de comparação múltipla de Duncan ($p \leq 0.05$) na rotina “Two way analysis” do software “PlotIT” versão 3.2 para ambiente Windows.

4.3 Resultados e discussão

4.3.1 Efeitos das aplicações de fungicidas

A escolha de um conjunto de práticas, entre as quais pode-se incluir o uso de cultivares resistentes, tratamento de sementes, rotação de culturas e uso de fungicidas na parte aérea devem fazer parte de estratégias de controle de doenças de final de ciclo, e quando utilizadas de forma integrada, conduzem a altas eficiências de controle, propiciando retornos econômicos (Mignucci, 1993; Balardin, 1999). Uma vez que o controle de DFC é realizado de maneira preventiva, este deve ser associado aos estádios fenológicos da cultura, sendo recomendada a aplicação de fungicidas entre os estádios R₄ e R_{5.3} (Indicações Técnicas, 2004; Hoffmann, *et al.*, 2004).

Nas avaliações dos experimentos realizados em três locais diferentes, foi constatado que o uso de fungicidas se tornou uma prática importante no controle de DFC, pois aumenta a produtividade e o peso de 1000 sementes.

Os dados obtidos mostraram a existência de diferenças significativas na severidade das doenças, devido à ação dos fungicidas aplicados na parte aérea das plantas. Estas diferenças, que foram observadas entre os valores médios de cada tratamento foram maiores do que a simples variação devido ao acaso. A percentagem de lesões observada na área útil da parcela experimental do tratamento testemunha, para as diferentes cultivares, indicou que a quantidade de inóculo foi suficiente para discriminar os tratamentos quanto à sua eficácia. Os coeficientes de variação verificados na avaliação dos tratamentos indicam que a disseminação de inóculo foi suficientemente aleatória e homogênea permitindo adequada avaliação dos tratamentos, não tendo sido observado variação significativa na severidade da doença, entre as repetições dos tratamentos.

4.3.2. Efeito dos fungicidas sobre a DFC

Nos experimentos realizados, nos três locais, foi possível identificar agrupamentos de cultivares quando se levou em consideração a eficiência do controle, tendo por base a severidade de DFC.

Em Itaára, foi formado um primeiro grupo pelas cultivares BRS 138, CD 201 e IAS 5, que apresentaram baixa pressão de doença e alta eficácia dos tratamentos, tanto no dossel superior como no dossel inferior (Anexo 3).

O segundo grupo foi formado pelas cultivares FUNDACEP 33, BRS 154, CD 203 e RS 10, e para as cultivares FUNDACEP 33 e BRS 154, foi observada uma alta pressão de DFC, ocorrendo melhor resposta de controle quando as aplicações de fungicidas, Difenconazole ou Azoxystrobin, foram realizadas em R₄. Não se observou um bom controle no dossel inferior, com exceção dos tratamentos envolvendo a aplicação de Difenconazole em R₄ e Azoxystrobin R_{5.1} (Anexo 3).

A cultivar CD 203 apresentou alta pressão da doença, sendo a melhor resposta de controle observada com a realização de uma ou duas aplicações de Difenconazole ou Azoxystrobin no estágio R₄. Apenas uma aplicação de Azoxystrobin em R₄, ou de Difenconazole em R_{5.1} se mostrou eficaz para o

controle das doenças. No dossel inferior, não foi observado um controle eficiente, com exceção dos tratamentos que envolveram a aplicação de Difenconazole em R₄ e Azoxystrobin R_{5.1} (Anexo 3).

A cultivar RS 10 apresentou alta pressão da doença, e a melhor resposta de controle foi observada quando se realizou uma aplicação de Difenconazole, em R₄ ou R_{5.1}, ou ainda Azoxystrobin em R_{5.1}. A realização de duas aplicações de fungicidas não foram eficientes para controlar DFC no dossel inferior, exceção feita aos tratamentos que envolveram a aplicação de Difenconazole em R₄ ou R_{5.1}, ou ainda Azoxystrobin em R_{5.1} (Anexo 3).

O terceiro agrupamento foi formado pelas cultivares CD 205 e Embrapa 48. A cultivar CD 205 mostrou alta pressão da doença, e melhor resposta ao controle quando foram realizadas aplicações de Difenconazole ou Azoxystrobin no estágio R₄. Para estas cultivares, o controle de DFC no dossel inferior foi eficiente.

A cultivar Embrapa 48 apresentou alta pressão da doença, e a melhor resposta ao controle ocorreu quando se realizou apenas uma aplicação de Azoxystrobin, em R₄ ou em R_{5.1}, ou ainda a aplicação de Difenconazole em R₄. Em R₄, uma aplicação apenas de Azoxystrobin foi eficiente para controlar a DFC.

Considerando os resultados obtidos em Itáara, acredita-se que o melhor posicionamento dentre as cultivares utilizados e os produtos Difenconazole e Azoxystrobin seja, efetivamente, a aplicação de Azoxystrobin em R₄ e Difenconazole em R_{5.1}.

O tratamento Difenconazole aplicado em R₄ + R_{5.1}, nas doses de 150 + 150 mL/ha, mostra que em determinadas situações duas aplicações poderão resultar em um maior benefício, como foi no caso das cultivares IAS 5, Embrapa 48, BRS 154. O tratamento Azoxystrobin em R_{5.1} na dose de 200 mL/ha, foi o tratamento que apresentou respostas mais elevadas pra as cultivares BRS 138, CEP 33, CD 205, sendo que nesta última produziu a maior resposta da cultivar (Anexo 3).

No experimento realizado em Não-Me-Toque, RS, a análise da severidade observada nos cultivares permitiu verificar que todos os tratamentos obtiveram alta eficiência, tanto no dossel superior como no dossel inferior, sendo possível, também, identificar três grupos de cultivares tendo por base a severidade de DFC (Anexo 4).

O grupo 1 foi formado pela cultivar BRS 138, que apresentou baixa pressão de doença, enquanto o grupo 2 foi formado pela cultivar BRS 154, que apresentou

pressão intermediária de doença. As cultivares IAS 5, CD 201, FUNDACEP 33, CD 203, CD 205 e RS 10 formaram o terceiro grupo, onde foi verificada alta pressão da doença. Para as cultivares IAS 5 e CD 201, observou-se uma severidade maior das doenças na porção inferior do dossel, e conseqüentemente um menor progresso da DFC (Anexo 4).

A análise da área foliar verde remanescente (AFV) possibilitou demonstrar as diferenças entre os tratamentos (Anexo 14). A melhor resposta de controle foi obtida quando as aplicações foram realizadas em R₄, com Difenconazole ou Azoxystrobin. Foi observado que uma aplicação de Difenconazole em R₄ seguida de outra com Azoxystrobin em R_{5.1} (150 + 150 mL/ha) foi o tratamento que apresentou a maior freqüência de altas respostas de controle, e também a que apresentou maior freqüência de respostas altas entre todos os tratamentos e todas as cultivares. Azoxystrobin aplicado em R₄ e em R_{5.1} (150 + 150 mL/ha) foi o tratamento que apresentou a segunda maior freqüência de respostas elevadas de controle, e também a segunda maior freqüência de respostas altas entre todos os tratamentos e todas as cultivares. O tratamento Difenconazole, aplicado em R₄ e em R_{5.1} (150 + 150 mL/ha), foi o tratamento que apresentou resposta apenas inferior aos dois tratamentos já mencionados. Considerando-se os tratamentos em que foi realizada uma aplicação, Azoxystrobin, quando aplicado tanto em R₄ como em R_{5.1}, foi o tratamento que apresentou as respostas mais elevadas. No caso da cultivar BRS 138, que apresentou baixa pressão de doença, melhores respostas foram obtidas quando realizadas aplicações de Difenconazole em R₄ seguida de Azoxystrobin em R_{5.1} (150 + 150 mL/ha).

Em Julio de Castilhos, a análise da severidade observada nas cultivares, também permitiu identificar três grupos de cultivares tendo por base a severidade de DFC (Anexo 5).

O grupo 1 foi formado pelas cultivares BRS 154 e RS 7, que apresentaram baixa pressão de doença tanto no dossel superior como no dossel inferior. Para a cultivar BRS 154, o melhor controle de DFC foi obtido com aplicações de Difenconazole e Azoxystrobin no estágio R₄. No caso da cultivar Fepagro RS 7, duas aplicações de Difenconazole e Azoxystrobin foram mais efetivas, sendo que apenas uma aplicação foi eficiente quando realizada no estágio R_{5.1}.

O grupo 2 foi formado pela cultivar RS 10, que apresentou pressão intermediária de doença. As cultivares IAS 5, CD 201, FUNDACEP 33, CD 203 e

CD 205 formaram o grupo 3, que apresentaram alta pressão de doença. A análise da área foliar verde remanescente possibilitou demonstrar as diferenças entre os tratamentos (Anexo 15). Foi observado que duas aplicações seqüenciais de Azoxystrobin, em R₄ e em R_{5.1} (150 + 150 mL/ha) foi o tratamento que apresentou a maior freqüência de respostas de controle altas, e também a maior freqüência de respostas altas entre todos os tratamentos e todas as cultivares. Foi observado que Difenconazole aplicado em R₄ seguido de Azoxystrobin em R_{5.1} (150 + 150 mL/ha) foi o tratamento que apresentou a segunda maior freqüência de respostas elevadas de controle, e também a segunda maior freqüência de respostas altas, entre todos os tratamentos e todas as cultivares. O tratamento Azoxystrobin aplicado em R_{5.1} (200 mL/ha) apresentou resposta apenas inferior aos dois tratamentos já mencionados. Considerando-se os tratamentos em que foi realizada uma aplicação, Azoxystrobin, tanto com aplicação em R₄ como em R_{5.1} foram os tratamentos que apresentaram as respostas mais elevadas. No caso das cultivares BRS 154 e RS 7, que apresentaram baixa pressão de doença, melhores respostas foram obtidas quando realizadas aplicações seqüenciais de Azoxystrobin em R₄ e em R_{5.1} (150 + 150 mL/ha). No caso da cultivar RS 10, a melhor resposta do controle foi obtida quando realizada aplicação de Azoxystrobin em R_{5.1}. Para as cultivares BRS 138, IAS 5, CD 201, CD 203 e CD 205, que apresentaram alta pressão da doença, melhor resposta foi obtida quando foram realizadas aplicações de Difenconazole ou Azoxystrobin em R₄.

Considerando-se os resultados obtidos nos três locais, os melhores posicionamentos, entre as cultivares utilizadas e os princípios ativos Difenconazole e Azoxystrobin, foi a aplicação, em Não-me-Toque, de Difenconazole em R₄ e de Azoxystrobin em R_{5.1}, nas doses de 150 + 150 mL/ha, de Azoxystrobin em R₄ e Difenconazole em R_{5.1}, nas doses de 150 + 150 mL/ha em Itaára e, para cultivares precoces, médias e tardias, em Julio de Castilhos, as respostas mais elevadas ficaram divididas entre uma ou duas aplicações.

4.3.3. Efeitos da interação entre rendimento e componentes foliares

Foi observada variação na severidade de DFC considerando o dossel superior e o dossel inferior de todas as cultivares testadas. Em alguns casos a variação entre as posições avaliadas não foi significativa, como no caso das

cultivares BRS 138, IAS 5, CD 201, BRS 154, CD 205 e RS 10.

No caso das cultivares Embrapa 48, CD 203 e FUNDACEP 33 a variação na severidade de DFC entre os dosséis foi elevada. As cultivares BRS 138, IAS 5 e CD 201 apresentaram severidade baixa da doença, enquanto que as cultivares Embrapa 48, CD 203, BRS 154, CD 205, RS 10 e FUNDACEP 33 apresentaram severidade elevada de DFC. Deste modo observa-se que, em termos de pressão de inóculo, as cultivares Embrapa 48, CD 203 e FUNDACEP 33 permitiram uma progressão rápida da doença mesmo na porção do dossel da planta responsável pela maior parte do rendimento.

É possível explicar como uma determinada cultivar, mesmo sob alta severidade da doença é capaz de externar respostas em termos de rendimento tão elevadas quanto o observado em uma cultivar com uma baixa severidade da doença. A severidade das doenças não necessariamente corresponde à variação no rendimento de diferentes cultivares de soja, pois somente a consideração de parâmetros ligados à severidade das doenças não explica integralmente a interação de patógenos e cultivares de soja (Giordani, 2002).

O controle das doenças pode interferir na relação entre os componentes foliares (área foliar verde e desfolha) e os componentes do rendimento (peso de grãos e peso de mil grãos). Quando os dados de rendimento foram relacionados tanto à severidade de DFC como às variáveis foliares, foi observado que a variação no rendimento de grãos não foi diretamente associada à severidade de DFC, mas relacionada à área foliar verde remanescente, mesmo quando as doenças incidiram com baixa severidade. Esta relação também foi observada em outros patossistemas similares (Canteri *et al.*, 1998). Segundo GIORDANI (2002) o critério mais adequado para posicionamento do controle das doenças de final de ciclo e oídio deve considerar tanto a severidade das doenças como a tolerância de cada cultivar, expressa na forma de tolerância, responsividade ou estabilidade varietal. O ganho total, variável que identifica o comportamento produtivo potencial de cada cultivar na ausência quase completa de doença, permite aferir a adequação do controle em termos de estágio fenológico na aplicação do fungicida, bem como distinguir possíveis mecanismos genéticos ou fisiológicos que possam estar interagindo durante o processo de controle.

De um modo geral, os fungicidas testados proporcionaram diferença significativa em termos de manutenção da área foliar verde e redução da desfolha

em relação ao tratamento testemunha. Estes dados foram confirmados por FEKSA (2000). Quando foi realizada uma análise conjunta dos dados de severidade e rendimento foi possível observar que as cultivares BRS 138, CD 201 e IAS 5, tendo apresentado baixa pressão de doença e alta eficácia dos tratamentos, tanto no dossel superior como no dossel inferior, responderam eficazmente para aplicação de fungicida realizada em R_{5.1}.

Rendimento e área foliar verde são características governadas por poligenes e de herdabilidade baixa, caracteristicamente quantitativos. Neste caso, quando se procura estabelecer uma relação entre rendimento e área foliar verde, espera-se que ocorra uma variação entre locais ou entre anos, já que o fator ambiente deverá predominar sobre a relação (Fehr, 1976). PRADO & YORINORI (1999), observaram diferença significativa entre locais onde, os maiores danos devido a DFC variaram entre os locais. RITCHIE (1997) observou que o tempo específico de duração entre os estádios de desenvolvimento, o número de folhas formadas e a altura da planta podem variar de acordo com as diferentes cultivares, estações de crescimento (clima), regiões de cultivo, datas (épocas) e padrões de semeadura. Já FERNANDES & PICININI (1999), observaram que os tratamentos com fungicidas orientados pelo estágio de desenvolvimento não necessariamente estarão, em todos os anos e em todas as regiões, em harmonia com a dinâmica populacional dos patógenos.

Foi possível agrupar as cultivares nos diferentes locais e em dois grupos distintos, com base no coeficiente de determinação r^2 (Tabela 10). Foram observadas diferenças marcantes entre os grupos. Em Não-Me-Toque todas as cultivares foram agrupadas com $r^2 > 0,60$, enquanto que as cultivares CD 205 e BRS 154 diferiram quanto ao r^2 na medida em que o fator local variou. As demais cultivares aparentemente não sofreram influência do fator local (Tabela 11).

Quando foi considerada a interação rendimento e desfolha (Tabela 12), o agrupamento das cultivares nos diferentes locais foi diferenciado. A cultivar CD 203 foi a única a apresentar r^2 superior a 0,60 em todos os locais, enquanto que a cultivar FEPAGRO RS 10 manteve similaridade quanto ao r^2 inferior à 0,60 em Não-Me-Toque e Júlio de Castilhos (Tabela 12).

Tabela 10. Coeficientes de determinação r^2 para os parâmetros rendimento, área foliar verde, peso de 1000 sementes e desfolha, sobre seis cultivares de soja na safra 2003, em três localidades. Santa Maria, RS. 2005.

Cultivares	Itaára			
	RxAFV	PMSxAFV	RxDesf	PMSxDesf
IAS 5	0,61	X	0,97	X
CD 201	0,66	0,87	0,42	0,92
CD 203	0,41	0,72	0,67	0,81
CD 205	0,56	0,71	0,74	0,73
RS 10	0,8	0,39	0,81	0,27
BRS 154	0,6	0,78	0,59	0,56
	Julio de Castilhos			
IAS 5	0,62	0,54	0,52	0,5
CD 201	0,64	0,63	0,49	0,59
CD 203	0,55	0,42	0,62	0,46
CD 205	0,67	0,5	0,48	0,51
RS 10	0,65	0,87	0,4	0,56
BRS 154	0,52	0,74	0,42	0,62
	Não-Me-Toque			
IAS 5	0,61	0,84	0,72	0,9
CD 201	0,68	0,71	0,78	0,65
CD 203	0,66	0,72	0,65	0,61
CD 205	0,62	0,39	0,53	0,4
RS 10	0,64	0,6	0,49	0,62
BRS 154	0,66	0,73	0,71	0,75

R: Rendimento; AFV: área foliar verde; PMS: peso de 1000 sementes; DESF: desfolha.

Tabela 11. Variação de coeficiente de determinação r^2 para diferentes cultivares testadas em relação ao rendimento e à área foliar verde, em diferentes localidades. Santa Maria, RS. 2005.

Itaára		Júlio de Castilhos		Não-Me-Toque	
$r^2 < 0,60$	$r^2 > 0,60$	$r^2 < 0,60$	$r^2 > 0,60$	$r^2 < 0,60$	$r^2 > 0,60$
CD 203	IAS 5	CD 203	IAS 5	IAS 5	IAS 5
CD 205	CD 201	BRS 154	CD 201	CD 201	CD 201
	BRS 154		CD 205	CD 203	CD 203
	RS 10		RS 10	CD 205	CD 205
				RS 10	RS 10
				BRS 154	BRS 154

GIORDANI (2002) não encontrou relação significativa entre a severidade das doenças e dano, atribuindo à expressão da tolerância variações obtidas entre cultivares estudadas. O fato de baixa severidade das doenças não necessariamente redundar em acréscimos semelhantes no rendimento, evidencia

que apenas parâmetros ligados à severidade das doenças não explicam perfeitamente a reação dos cultivares às doenças.

Tabela 12. Variação de coeficiente de determinação r^2 para diferentes cultivares testadas em relação ao rendimento e à desfolha, em diferentes localidades. Santa Maria, RS. 2005.

Itaára		Júlio de Castilhos		Não-Me-Toque	
$r^2 < 0,60$	$r^2 > 0,60$	$r^2 < 0,60$	$r^2 > 0,60$	$r^2 < 0,60$	$r^2 > 0,60$
CD 201	IAS 5	IAS 5	CD 203	CD 205	IAS 5
BRS 154	CD 203	CD 201		RS 10	CD 201
	CD 205	CD 205			CD 203
	RS 10	RS 10			BRS 154
		BRS 154			

Quando foram analisados os dados apenas do ponto de vista da variação temporal (safras 2002/2003 e 2003/2004) e considerando a relação entre área foliar verde e rendimento, também foram observadas diferenças, nos coeficientes de determinação r^2 , entre as cultivares testadas (Tabela 14).

Embora tenham sido utilizados diferentes programas de controle (diferentes fungicidas e momentos de aplicação) foi observado que a variação no rendimento não foi similarmente explicada entre os anos quando foi considerada a variação da área foliar verde. Conforme a Tabela 13, a relação do rendimento em relação à área foliar para a cultivar IAS 5 variou entre r^2 0,47 e 0,67. Similar variação foi observada nas demais cultivares. Pode se depreender destes resultados que a capacidade dos programas de controle beneficiar a preservação qualitativa da AFV varie entre os anos devido à própria variação na adaptação germoplasma. Isto, em última análise, representa a própria expressão de uma característica completamente quantitativa.

Se for considerada a comparação entre programas de controle, em que foram utilizadas duas estrubirulinas distintas (Anexo 6), também cabe uma análise do ponto de vista da interação fisiológica do controle das doenças e da expressão do rendimento. No caso da mistura Pyraclostrobin + Epoxiconazole existem comprovados efeitos no metabolismo do N que acaba redundando em maior acúmulo de proteína, retardo da síntese de etileno e estímulo à síntese de ácido salicílico. Todos estes compostos possuem destacada importância nos mecanismos de defesa das plantas contra as doenças (Col ,1999; Gullino, *et al.*,

2000; Van Loon, *et al.*, 2001). Deste modo, na medida em que uma planta sofre a complementação das defesas devido à aplicação desta mistura, espera-se uma otimização destes mecanismos, ou seja, acúmulo de proteínas relacionadas à patogenicidade, retardo da influência degradadora do etileno e ativação do envio de sinais entre núcleos celulares. No caso do Azoxystrobin, aparentemente o efeito sobre as defesas foi menor, já que consistentemente a relação entre AFV e rendimento foi explicada com valores de r^2 entre 0,45 e 0,69.

Tabela 13. Coeficientes de determinação r^2 para o parâmetro rendimento em relação à área foliar verde e desfolha, sobre quatro cultivares, nas safras 2003 e 2004. Santa Maria, RS. 2005.

Cultivar	2003		2004	
	A F V	Desf	A F V	Desf
IAS 5	0,47	0,97	0,67	0,67
CD 205	0,45	0,74	0,80	0,80
RS 10	0,69	0,81	0,91	0,91
BRS 154	0,57	0,59	0,96	0,75

Tabela 14. Equações e coeficientes de determinação (r^2) para respostas de rendimento em função da área foliar verde (AFV) de quatro cultivares de soja, nas safras 2002/2003 e 2003/2004, em Itaára. Santa Maria, RS. 2005.

Cultivares	Safrá	
	2002/03	2003/04
IAS-5	$y = 8E - 05x^2 - 0,5617x + 1031,1$ $r^2 = 0,47$	$y = 0,0001x^2 + 0,8569x - 1250,2$ $r^2 = 0,67$
CD 205	$y = -3E - 05x^2 + 0,2672x - 494,56$ $r^2 = 0,45$	$y = -0,0003x^2 + 1,6881x - 2361,6$ $r^2 = 0,80$
FEPAGRO RS 10	$y = 2E - 05x^2 - 0,1141x + 169,92$ $r^2 = 0,69$	$y = -0,0002x^2 + 1,3805x - 2001,4$ $r^2 = 0,91$
BRS 154	$y = 2E - 05x^2 - 0,0936x + 146,84$ $r^2 = 0,57$	$y = -0,0001x^2 + 0,6362x - 891,82$ $r^2 = 0,96$

4.3.4 Responsividade de cultivares ao tratamento químico

Os resultados obtidos evidenciaram variação na resposta de cultivares de soja quando diferentes programas de controle foram aplicados visando o controle

das doenças de final de ciclo e, que tal variação não foi correspondente à variação medida no rendimento das cultivares testadas. Este resultado já havia sido observado por GIORDANI (2002). Segundo RUBIN (1995) programas de melhoramento genético têm propiciado a obtenção de cultivares com elevado potencial produtivo, mas com uma crescente erosão de características relacionadas à rusticidade da cultura. ALMEIDA (2001) identificou genótipos que apresentaram resistência parcial à mancha parda da soja, porém, deve-se considerar que, dentre o grupo de cultivares utilizados neste trabalho, algumas apresentam reação resistente a oídio (BRS 66, BRS 154, Embrapa 59, CEP 33, FT-Abyara e IAS-5), enquanto que as demais apresentam reação intermediária ou suscetível.

MORAES *et al.*, (1994) sugere que outras características inerentes aos genótipos, além da resistência em si, podem influenciar na eficiência do controle químico, seja no controle das doenças ou no aumento do rendimento produção. A relação entre o patossistema (soja x patógeno) e o controle químico constitui-se em melhor ferramenta para identificar componentes de cada germoplasma ligado à tolerância. Plantas tolerantes são suscetíveis à infecção, mas capazes de suportar o impacto da doença já que mecanismos de defesa atuam fisiologicamente reduzindo as perdas devido à doença (Russel, 1978).

Considerando os resultados obtidos em Itáara, pode ser observado que no caso das cultivares precoces, foi encontrada uma frequência maior de respostas eficientes de controle quando foi realizada uma aplicação. No caso das cultivares de ciclo médio foi observado que as maiores respostas ficaram aproximadamente divididas entre uma ou duas aplicações, sendo importante uma análise particularizada para cada cultivar. Quanto às cultivares tardias, foi observado predominância de uma aplicação sobre o ganho possibilitado por duas aplicações.

A responsividade das cultivares permitiu agrupar as cultivares IAS5, CD 205 e RS 10, todas com mais de 20% de ganho sobre o tratamento testemunha, considerando apenas as maiores respostas associadas aos melhores tratamentos. No caso das cultivares CD 203, BRS 138, CEP 33 e BRS 154, a responsividade relacionada aos melhores tratamentos situou-se no intervalo de 15 a 20%. No caso das cultivares Embrapa 48 e CD 201, as maiores respostas situaram-se abaixo de 15% (Anexos 3, 7 e 13).

Em Não-Me-Toque foi observado que cultivares de ciclo médio

apresentaram uma maior frequência de maiores respostas quando realizadas duas aplicações de fungicidas. No caso das cultivares precoces e tardias, as respostas mais altas ficaram divididas entre uma ou duas aplicações. A cultivar CD 203 apresentou responsividade de 20% sobre o tratamento testemunha, considerando as maiores respostas, devidas aos melhores tratamentos. No caso das cultivares CEP 33 e RS 10, a responsividade devida aos melhores tratamentos ficou situada no intervalo de 15 a 20%, enquanto nas cultivares BRS 138, IAS 5, CD 201, BRS 154 e CD 205, as maiores respostas situaram-se abaixo de 15% (Anexos 4, 8 e 14).

Em Júlio de Castilhos pôde-se observar que, tanto para cultivares precoces, médias ou tardias, as respostas mais elevadas ficaram divididas entre uma ou duas aplicações. A responsividade das cultivares permitiu agrupar as cultivares BRS 138, IAS 5, CD 203 e CD 205, todas com mais de 15% de ganho sobre o tratamento testemunha considerando as maiores respostas devido aos melhores tratamentos. No caso das cultivares CD 201, CEP 33, BRS 154, RS 10 e RS 7, a responsividade devida aos melhores tratamentos ficou situada no intervalo de 10 a 15% (Anexos 5, 9 e 15).

4.4 CONCLUSÕES

- As cultivares de soja apresentaram comportamento diferenciado nos locais avaliados. A falta de coerência entre os diferentes locais sugere que mecanismos de tolerância estejam envolvidos na resposta de cultivares ao controle químico. Em se tratando de uma característica quantitativa mostrou-se altamente influenciada pelos fatores locais e temporais;
- A variação na estabilidade da resposta ao controle químico e de sensibilidade às doenças, foi demonstrada em 49 cultivares de soja, sendo que somente as cultivares Fepagro RS 10 e CD 203 apresentaram estabilidade em todos os locais;
- A falta de uma correlação direta entre os níveis de sensibilidade às doenças avaliadas e o rendimento obtido sugere a interferência de mecanismos de tolerância no patossistema soja x DFC, pois aos níveis de severidade não foi observada correspondência aos níveis de ganho;
- A aplicação seqüencial de Difenconazole e Azoxystrobin proporcionou alta eficácia no controle das doenças, não sendo observada tendência de incremento no ganho pela utilização de duas aplicações de fungicidas. Os fungicidas Difenconazole e Azoxystrobin apresentaram eficácias semelhantes em termos de controle das doenças de final de ciclo, sendo que seu melhor posicionamento inclui a aplicação de Azoxystrobin em R₄ e de Difenconazole em R_{5,1}.

5 Considerações Finais

- Estratégias genéticas e químicas, quando utilizadas de forma integrada, podem propiciar controle adequado das doenças na cultura da soja;
- As doenças de final de ciclo podem interferir na fisiologia de cultivares de soja desde as etapas juvenis da cultura, sendo que resistência do tipo planta adulta foi observada em diversas cultivares;
- As doenças causam dano sobre cultivares de soja embora a variação no rendimento não seja diretamente explicada pela variação na severidade das mesmas;
- Componentes fisiológicos foliares podem explicar de forma mais consistente os componentes do rendimento do que os fatores fitopatológicos expressos em termos de severidade de ataque das doenças.

6 Referências Bibliográficas

- AGRIOS, G.N. 1994. **Plant Pathology**. Department of plant pathology. University of Massachusetts. 629p.
- ALMEIDA, A.R.M. 2001. Observação da resistência parcial a *Septoria glycines* em soja. **Fitopatologia Brasileira**, v.26: 214-216.
- ANDRADE, P.J.M.; ASMUS, G.L. & CAVALCANTI, A.G. 1995. Resposta de seis variedades de soja à aplicação aérea de fungicidas para o controle de doenças de final de ciclo. In: XXVII Congresso Brasileiro de Fitopatologia, **Resumos: Fitopatologia Brasileira**, v. 20 (suplemento).
- ASMUS, G.L.; ANDRADE, P.J.M. & COLAGIOVANNI, J.A.F. 1995. Eficiência de fungicidas utilizados em aplicação aérea no controle de doenças de final de ciclo de cultura da soja. In: XXVII Congresso Brasileiro de Fitopatologia, **Resumos: Fitopatologia Brasileira** 20 (suplemento), agosto.
- ATHOW, K.L. 1987. **Fungal diseases**. In: **Wilcox Jr, ed. Soybeans: Improvement, production and uses. 2nd edition**, Monogr. 16 Madison, USA: American Society of Agronomy, 687-727.
- AZEVEDO, L.A.S. 2001. **Proteção integrada de plantas com fungicidas. Teoria, Prática e Manejo**. São Paulo, 230p.
- BACKMAN, P.A.; WILLIAMS, J.C. ; CRAWFORD, M.A. 1982. Yield losses in soybeans from anthracnose caused by *Colletotrichum truncatum*. **Plant Disease**, 66 (11):1032-1034.
- BALARDIN, R.S. & GIORDANI, R.F.,2001. **Controle de oídio e doenças de final de ciclo na cultura da soja**. Santa Maria: 57p.il.
- BALARDIN, R.S. 1999. **Doenças da soja**. Santa Maria: UFSM, 20p, il.
- BALARDIN, R.S. 2002. **Doenças da Soja**. UFSM. Santa Maria, RS 107p.
- BARCELLOS, A.L. 2000. Inheritance of adult plant leaf rust resistance in the brazilian wheat cultivar Toropi. **Plant disease**, 84 (1): 90-93.
- BERGAMIN FILHO, A. & AMORIN , L. 1999. Manejo integrado de pragas (IPM): problemas conceituais para sua aplicação em Fitopatologia. **Fitopatologia Brasileira**, v. 24:385-390.
- BERGAMIN FILHO, A. & AMORIN, L. 1996. **Doenças em plantas tropicais: epidemiologia e controle econômico**. São Paulo: Ed. Agronômica Ceres, 289p. il.
- BONATO, E.R. 2000. **Estresses em soja** . EMBRAPA Trigo, Passo Fundo, RS. p.184-200.

BRAMMER, S.P.; FERNANDES, M.I.B.M.; BARCELLOS, A.L.; MILACH, S.C.K.; PENNER, A.W.G. 2004. **Mapeamento de genes de resistência parcial à ferrugem da folha em cultivares brasileiras de trigo (*Triticum aestivum* L. thell).**

CABI. 2005. Crop Protection Compendium. ***Colletotrichum truncatum***. Obtido na Internet: <http://www.cabicompendium.org/cpc/datasheet.asp>, em 25/09/2004.

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

CAMARGO, T.V. & YUYAMA, M.M. 2001. Número e estágios de aplicação de Azoxystrobin no controle de doenças de final de ciclo da soja. (*Septoria glycines* e *Cercospora kikuchii*). In XXXII, Congresso Brasileiro de Fitopatologia, **Resumos: Fitopatologia Brasileira**, v. 24 (suplemento).

CANTERI, M.G., DALLA PRIA, M., SCHIEBELBEIN, L.M., SILVA, O.C., AMORIM, L. & BERGAMIN FILHO, A. 1998. Relações entre área foliar sadia, produtividade, refletância e severidade da mancha angular em feijoeiro. **Fitopatologia Brasileira**, v. 23:498-501.

CHANDRASEKARAN, A.; NASASIMHAN, V.; PAJAPPAN, K. 2000. **Integrated management of anthracnose and pod blight of soybean**. Annals of plant protection science. 8 (2): 163-165.

CHONGO, G.; BERNIER, C.C., 1999. Field and growth chamber evaluation of components of partial resistance to *Colletotrichum truncatum* in lentil. **Canadian Journal of Plant Pathology**, 21(1):58-63.

CHONGO, G.; BERNIER, C.C., 2000. Disease incidence, lesion size, and sporulation in *Colletotrichum truncatum* as influenced by lentil genotype and temperature. **Canadian Journal of Plant Pathology**. 22(3):236-240.

COL, D.L. 1999. The efficacy of Acibenzolar-S-Methyl, an inducer of systemic acquired resistance, against bacterial and fungal diseases of tobacco. **Crop protection** 18, 267-273.

CONTIERO, R.L.; MALAVASI, M.M.; FURLANETTO, C.; JOHANNIS, O.; PEGORARO, S.A. 1999. Efeito do tratamento químico na qualidade fisiológica e sanitária de sementes de soja: In: congresso Brasileiro de Soja. **Anais...** Londrina-Paraná- Brasil (UNIOESTE- Campus Marechal Cândido Rondon, PR). 461 p.

DHINGRA, O.D.; SEDIYAMA, C.; CARRARO I.M.; REIS M. S. 1978. Behavior of four soybean cultivars to seed-infecting fungi in delayed harvest. **Fitopatologia Brasileira**, 3:277-282.

EBERHART, S. A.; RUSSEL, W. A. 1966. Stability parameters for comparing varieties. **Crop Science**, Madison, 6: 36-40.

FEHR, W.R. 1976. Description and evaluation of possible new breeding methods for soybeans. In: Hill, L. D. (ed.); WOURLD SOYBEAN RESERCH. Danville, IL. **The Interstate Printer and Publishers**, Inc., p. 268-275.

FEHR, W. R., CAVINESS, C. E. **Stage of soybeans development**. Ames : Iowa State University, 1977. 12p. (Special Report, 80.)

FEKSA, H.R., 2000. **Viabilidade do controle químico sobre o complexo de doenças de final de ciclo na cultura da soja**. Dissertação (Mestrado em Agronomia), UFSM. Santa Maria.

FERNANDES, J.M. & PICININI, E.C. 1999. Sistema suporte a tomada de decisão para a otimização do uso de fungicidas na cultura do trigo. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, 24 (1): 9-17.

FERNÁNDEZ-VALIELA, M.V. 1978. **Introducción a la fitopatología**. 3° edición-INTA - República Argentina - TOMO VII-vol. IV. 613 p.

FONTES, R.C. 2000. **Eficácia de fungicidas sistêmicos no controle de doenças de final de ciclo na cultura da soja**. 46f. Monografia (Curso de Agronomia), Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia.

FRANÇA NETO, J.B.; WEST, S.H. 1989. Effects of *Colletotrichum truncatum* and *Cercospora kikuchii* on viability and quality of soybean seed. **Journal of seed technology**, 13 (2): 136-149.

FULCO, W.S.; LEHMAN P.S.; CRESPO A.T. 1979. Harvesting time of soybean (*Glycine max* (L.) Merrill) as a factor influencing seed quality. **Fitopatologia Brasileira**, 4 (1): 25-39.

GEFFROY, V.; SÉVIGNAE, M.; OLIVEIRA, J.C.; FOUILLOUX, G.; SKROCH, P.; THOQUET, P.; GEPTS, P.; LANGIN, T.; DRON, M. 2000. **Inheritance of partial resistance against *Colletotrichum lindemuthianum* in *Phaseolus vulgaris* and co-localization of qualitative trait loci with genes involved in specific resistance**. Molecular Plant - microbe Interactions: MPM; 13(3): 287-296.

GHAUDE, R.S.; GAIKWAD, S.J.; BORKAR, S.L. 1996. Evaluation of fungicides and screening of varieties against pod blight of soybean caused by *Colletotrichum truncatum* (Schw.). Andus and Moore. **Journal of Soil and Crops**, 6 (1): 97-99.

GIORDANI, R.F. 2002. **Controle de doenças de final de ciclo e oídio na cultura da soja**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Maria. 102 p.

GONÇALVES, E.C.P.; MAURO A.O.; CENTURION, M.A.P.C. 2002. Genetics of resistance to powdery mildew (*Microsphaera diffusa*) in Brazilian soybean populations. **Genetic and Molecular Biology**, 25 (3): 339-342.

GULLINO, L.M., LEROUX, P., SMITH, C.M. 2000. Uses and challenges of novel compounds for plant disease control. **Crop protection** 19: 1-11.

HARTMAN, G.L.; MANANDHAR, J.B.; SINCLAIR, J.B. 1986. **Incidence of *Colletotrichum* spp. on soybeans and weeds in Illinois and pathogenicity of *Colletotrichum truncatum***. Plant Disease, 70: 780-782.

HARTMAN, G.L.; SINCLAIR, J.B.; RUPE J.C. 1999. **Compendium of soybean diseases**, 4 ed. St. Paul, Minnesota: APS press.

HARVILLE, B. G.; ELKINS, W.M.; HALL, W. 1991. Buckshot 723: a new soybean variety. **Louisiana Agriculture**, 34 (3): 24.

HASAN, A.; KHAN, A.M. 1979. Varietal screening for anthracnose disease of arhar. **Acta Botanica Indica**, 7 (2): 126-128.

HAUTEA, R.A.; COFFMAN W.R.; SORRELLS, M.E.; BERGSTROM, G.C. 1987. Inheritance of partial resistance to powdery mildew in spring wheat. **Theor. Appl. Genet.** 73: 609-615.

HEPPERLY, P.R. 1984. Soybean anthracnose. In: Shibles ed. World Soybean Research Conference III **Proceeding**. Boulders, USA: Westview press, 547-554.

HEPPERLY, P.R.; MIGNUCCI, J.C.; SINCLAIR, J.B.; MENDOZA, J.B. 1983. Soybean anthracnose and its seed assay in Puerto Rico. **Seed Science and Technology**, 11 (2): 371-380.

HOFFMANN, L.L. 2002. **Controle de oídio e doenças de final de ciclo em soja**. (Dissertação de Mestrado). Passo Fundo, Universidade de Passo Fundo.

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

INDICAÇÕES TÉCNICAS PARA A CULTURA DA SOJA NO RIO GRANDE DO SUL E SANTA CATARINA. 2004. In: **Reunião de Pesquisa da Soja da Região Sul** (2004). Passo Fundo, RS.

IVANCOVICH, A. & BOTTA, G. 2001. Fungicidas foliares para el control de la mancha marrón de la soja causada por *Septoria glycines*. In XXXII, Congresso Brasileiro de Fitopatologia. **Resumos: Fitopatologia Brasileira** 24 (suplemento).

JORDAN, E.G.; MANANDHAR, J.B.; THAPLIYAE, P.N.; SINCLAIR, J.B. 1986. Factors affecting soybean seed quality in Illinois. **Plant Disease**, 70 (3): 246-248.

JULIATTI, F.C.; BORGES, E.N.; PASSOS, R.R.; CALDEIRA JÚNIOR, J.C.; BRANDÃO, A.M. 2003. Doenças da soja. **Cultivar: Grandes culturas**, n. 47, 14p. (Caderno Técnico).

KAUSHAL, R.P.; ANIL KUMAR; TYAGI, P.D., 1998. Role of light, temperature and relative humidity on germination of *Colletotrichum truncatum* and soybean pod infection under laboratory conditions. **Journal of Mycology and Plant Pathology**, 28 (1): 1-4.

KAUSHAL, R.P.; SINGH, B.M. 1988. Genetics of disease resistance in urdbean (*Vigna mungo* (L.) Hepper) to leaf spots caused by *Colletotrichum truncatum* (Schw). Andrus & Moore. **Euphytica**, 37 (3): 279-281.

KHAN, M.; SINCLAIR, J.B. 1991. Effect of soil temperature on infection of soybean roots by Sclerotinia-forming isolates of *Colletotrichum truncatum*. **Plant Disease**, 75 (12): 1282-1285.

KHAN, M.; SINCLAIR, J.B.; 1992. Pathogenicity of sclerotia -and nonsclerotia-forming isolates of *Colletotrichum truncatum* on soybean palnts and roots. **Phytopathology**, 82 (3): 314-319.

KHARE, M.N.; CHACKO, S. 1983. Factors affecting seed infection and transmissionof *Colletotrichum dematium* f. sp. *truncata* in soybean. **Seed Sci. Technol.** 11: 853-858.

KIMATI, H.; AMORIN, L.; BERGAMIM FILHO, A.; CAMARGO, L.G.A.; REZENDE, J.A.M., 1997. **Manual de fitopatologia : doenças de plantas cultivadas**. São Paulo: Agronômica Ceres, v.2, 775p.

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

KUO, K.C.; LEE, C.Y.; CHIANG S.S.; ZHENG, Y.S. 1999. Causal agent, pathogenesis and fungicide screening of lima bean anthracnose. **Plant Protection Bulletin** (Taipei), 41 (4): 265-275.

LEHMAN, P.S.; MACHADO C.C.; TARRAGO M.T. 1976. Frequency and severity of soybean diseases in the states of Rio Grande do Sul and Santa Catarina. **Fitopatologia Brasileira**, 1 (3): 183-193.

LIM, S.M. 1980. Brown spot severity and yields reduction in soybean. **Phytopathology**, 70: 974-977.

LING, L. 1940. Seedling stem blight of soybean caused by *Glomerela glycines*. **Phytopathology**, 30: 345-347.

LIU SIXIN; GRIFFEY, C.A.; MAROOF, S.M.A. 2001. Identification of molecular markers associated with adult plant resistance to powdery mildew in common wheat cv. Massey. **Crop Science**, 41: 1268-1275.

LUZZARDI, G.C., KUHN, G.B., WETZEL, D.P., GASTAL, M.F. & RAUP, C. 1972. **Mancha castanha da soja. Uma doença no Brasil**. IPEAS. Indicação de pesquisa 8:1-3.

MACHADO, J.C.; CARVALHO, M.G. 1975. Response of commercial soybean varieties to isolates of *Colletotrichum truncatum* and transmission of the pathogen by seed according to the time of plant infection. **Experientiae**, 19 (7): 119-148.

MANANDHAR, J.B. & HARTMAN, G.L. 1999. Anthracnose. In: HARTMAN, G.L.; SINCLAIR, J.B. & RUPE, J.C. **Compendium of Soybean disease**. 4rd American Phytopathological Society. St. Paul.MN. p.13-14.

MANANDHAR, J.B.; HARTMAN, G.L.; SINCLAIR, J.B. 1988. Soybean germ plasm evaluation for resistance to *Colletotrichum truncatum*. **Plant Disease**, 72 (1): 56-59.

MANANDHAR J. B., I. K. KUNWAR, T. SINGH, G. L. HARTMAN, J. B. SINCLAIR 1985. Penetration and infection of Soybean leaf tissues by *Colletotrichum truncatum* and *Glomerella glycines*. **Phytopathology**, 75: 704-708.

- MARTINS, M.C. 2003. **Produtividade da soja sob influência de ocorrência natural de *Septoria glycines* Hemmi e *Cercospora kikuchii* (Matsuo & Tomoyasu) Gardner, com e sem controle químico** (Tese de Doutorado). Piracicaba, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queirós.
- MATHUR, R.S.; BARNETT, H.L.; LILLY, V.G. 1950. Sporulation of *Colletotrichum lindemuthianum* in culture. **Phytopathology**, 40: 104-114.
- MCLEAN, K.S.; ROY, K.W. 1988. Incidence of *Colletotrichum dematium* on prickly sida, spotted spurge and amooth pigweed and pathogenicity to soybean. **Plant Disease**, 72 (5): 390-393.
- MEDEIROS, L.A.M. 2004. **Resistencia genética do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) ao *Colletotrichum lindemuthianum*** (Tese de Doutorado). Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria.
- MEYER, M.C.; YORINORI, J.T. 1995. Efeito da aplicação de fungicidas e sistemas de cultivo na redução de danos causadas pelas doenças de final de ciclo da soja (*Glycine max*). In: XXVII Congresso Brasileiro de Fitopatologia. **Resumos: Fitopatologia Brasileira**, v. 20 (suplemento).
- MIGNUCCI, J.S.; LIM, S.M. 1980. Powdery mildew (*Microsphaera diffusa*) development on soybeans with adult-plant resistance. **Phytopathology**, 70 (9): 919-921.
- MIGNUCCI, J.S. 1993. Powdery mildew. In: Sinclair, J.B. & Backman, P.A. (Eds.) **Compendium of soybean diseases**. St. Paul, APS. pp.21-23.
- MIHOV, M.; STOYANOVA, M. 1998. Results from improving investigation in lentil breeding in Bulgaria. **Rasteniievudni Nauki (Plant sci.)** 35: 18-21.
- MITTAL, R.K. 1999. Cultural management of foliar diseases of blackgram in hills of Uttar Pradesh. **Journal of Mycology and Plant pathology**, 29 (1): 128-130.
- MORAES, S.A., GODOY, I.J., MARTINS, A.L.M., PEREIRA, J.C.A.; PEDRO JR., M.J. 1994. Epidemiologia da mancha preta (*Cercosporidium personatum*) em amendoim: resistência, controle químico e progresso da doença. **Fitopatologia Brasileira**, v.19: 532-540.
- MORRALL, R.A.A. 1997. Evolution of lentil diseases over 25 years in western Canada. **Canadian Journal of Plant Pathology**, 19: 197-207.
- MORSE, S.; BUHLER, W. 1997. IPM in developing countries: The danger of an ideal. **Integrated Pest Management Reviews**. 2: 1-11.
- NEHMI, I. M. D. 2004. **Agrarianual 2004: anuário da agricultura brasileira**. São Paulo: FNP, 2003. 496p.
- NICHOLSON, J.F.; SINCLAIR, J.B. 1973. Effect of planting date, storage conditions and seedborne fungi on soybean seed quality. **Plant Disease Reporter**, 57 (9): 770-774.

NIK, W.Z.; LIM, T.K. 1984. Occurrence and site of infection of *Colletotrichum dematium* f.sp. *truncatum* in naturally infected soybean seed. **Journal of Plant Protection in the Tropics**, 1 (2): 87-91.

O' CONNELL, R.J.; URONU, A.B.; WAKSMAN, G.; NASH, C.; KEON, J.P.R.; BAILEY, J.A. 1993. Hemibiotrophic infection of *Pisum sativum* by *Colletotrichum truncatum*. **Plant Pathology**, 42(5):774-783.

PENNYPACKER, B.W.; RISIUS, M.L. 1999. Environmental sensitivity of soybean cultivars response to *Sclerotinia sclerotiorum*. **Phytopathology**, 89: 618-622.

PICININI, E.C., FERNANDES J.M. 1999. **Controle Químico de donças fúngicas da parte aérea da soja pela pulverização de fungicidas em diferentes estádios fenológicos da cultivar BR-16, na safra 1998/1999**. EMBRAPA trigo. Passo Fundo, RS.

PICININI, E.C.; FERNANDES, J.M; IGNACZAK, J.C.; AMBROSI, I. 1996. Impacto econômico do uso do fungicida propiconazole na cultura do trigo (*Triticum aestivum*). **Fitopatologia Brasileira**, v.21: 362-368.

PIMENTEL, D.M.; ALBERNAZ, R.S.; BORGES, S.M.; MACHADO, L.A.; BATISTA, R.G.; OLIVEIRA, W.F. 1999. Controle químico de cretamento foliar- mancha púrpura das sementes (*Cercospora kikuchii*) e mancha parda (*Septoria glycines*) da soja (*Glycine max*). In XXXII, Congresso Brasileiro de Fitopatologia. **Resumos: Fitopatologia Brasileira** 24 (suplemento).

PRADO, L.C.; YORINORI, J.T. 1999. Efeito da aplicação de fungicida foliar sobre a produtividade da soja no estado da Bahia. Congresso Brasileiro de Soja, 1999. **Anais...** Londrina-Paraná-Brasil, 450 p.

REIS, E.M.; FORCELINI, C.A. **Manual de fungicidas**: guia para o controle de doenças de plantas. Passo Fundo: Pe. Berthier, 1994. 100p.

RHEENEN, H.A. 1975. Soybeans in the northern states of Nigeria. In: Luse RA, Rachie KO, eds. **Proceedings** of IITA Collaborators Meeting on Grain Legume Improvement. Ibadan , Nigeria: IITA, 158-159.

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, 20p. (Special Report, 53).

RIZZA, R.F. 1999. **Avaliação de fungicidas sistêmicos para o controle de doenças de final de ciclo na cultura da soja**. 39p. Monografia (Curso de Agronomia), Universidade Federal de Uberlândia.

ROELF, A.P. 1988. **Resistance to leaf and stem rust in wheat**. Pages 10-22 in: **Breeding Strategies for resistance to the rust of wheat**. N. W. Simmonds and S. Rajaram eds. CIMMYT, México D. F.

ROY, K.W. 1982. Seedling diseases caused in soybean by species of *Colletotrichum* and *Glomerella*. **Phytopathology**, 72 (8): 1093-1096.

RUBIN, S.A.L. 1995. **Progresso do melhoramento genético da soja no estado Rio Grande do Sul**. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

RUSSEL, G.E. **Plant Breeding for Pest and disease Resistance**. England, Butterworth & Co (Publishers) Ltda. 1978, 485p.

SCHUH, W. 1993. Influence of interrupted dew periods, relative humidity and light on disease severity and latent infections caused by *Cercospora kikuchii* on soybeans. **Phytopathology**, 83(1): 110-116.

SHANER, G. 1973. Evaluation of slow-mildewing resistance of knox wheat in the field. **Phytopathology**, 63: 609-615.

SHARMA, R.; KAUSHAL, R.P. 2000. Identification of urdbean genotypes with horizontal resistance to *Colletotrichum truncatum* a leaf spot pathogen. **Indian Phytopathology**, 53 (2): 202-205.

SILVA, O.C.; SEGANFREDO, R., 1999. Quantificação de danos ocasionados por doenças de final de ciclo e oídio em dois cultivares de soja. In: Congresso Brasileiro de Soja. **Anais...** Londrina, PR. (Fundação ABC, Castro, Paraná), 460 p.

SILVA, O.C.; PRIA, M.D., 1999. Avaliação de fungicidas e da rotação de culturas no controle de doenças do final de ciclo e oídio em soja. In: XXXII, Congresso Brasileiro de Fitopatologia. **Resumos: Fitopatologia Brasileira** 24 (suplemento), agosto.

SINCLAIR, J.B. 1988. **Anthracoze of soybeans**. In: Wyllil TD, Scott DH, eds. Soybean Diseases of the North Central Region. St. Paul, USA: American Phytopathological Society, 92-95.

SINGH, D.P. 1993. Relative susceptibility of soybean cultivars to pod blight by *Colletotrichum truncatum* (Schw). **Agricultural Science Digest** (Karnal), 13 (2): 90-92.

SINGH, R.R.; SHUKLA, P. 1986. Source of resistance to leaf blight of black gram caused by *Colletotrichum truncatum*. **Indian Journal of Plant Pathology**, 4 (2): 105-107.

SINGH, R.; SINGH, S.B.; SINGH, P.N. 2001. Effect of environmental conditions on development of anthracnose of soybean. **Annals of Plant Protection Sciences**, 9 (1): 146-147.

TIFFANY, L.H. 1951. Delayed sporulation of *Colletotrichum* on soybean. **Phytopathology**, 41: 975-985.

UTIAMADA, C.M.; SATO, L.N. & YORINORI, J.T. 1999. Eficiência de fungicidas no controle de mancha parda e crestamento foliar de cercospora na cultura da soja. In XXXII, Congresso Brasileiro de Fitopatologia. **Resumos: Fitopatologia Brasileira** 24 (suplemento).

VAN LOON, L.C., C.M.J., PIETERSE, P.A.H.M., BAKKER, B.P.M., GERAATS, M. KNOESTER, J. TON & S.C.M. VAN WEES. Systemically induced resistance in Arabidopsis. **Fit. Bras.** 26 (Suplemento).

VERMA, M.L.; UPADHYAY, A.R. 1973. Studies on incidence of anthracnose soybean in a fertility inoculum-varietal trial. **Proc. Indian Acad. Sci. B.**, 78:234-239.

WRATHER, J.A.; ANDERSON, T.R.; ARSYAD, D.M., 1997. Soybean disease losses estimates for the top 10 soybean producing countries in 1994. **Plant Disease.** 81: 107-110.

YANG, X.B.; LUNDEEN, P.; UPHOFF, M.D. 1999. Soybean varietal response and Yield loss caused by *Sclerotinia sclerotiorum*. **Plant Disease**, 83: 456-461.

YORINORI, J.T. 1999. Management of economically important diseases in Brazil. **Proceedings** invited and contributed papers and posters. Worlds soybean research conference, Chicago.

YORINORI, J.T., 1994. **Fungal disease**. In: Tropical soybean, improvement and production. EMBRAPA-CNPSo. Rome, FAO. P. 37-60

YORINORI, J.T.; CHARCHAR, M.J.D.A.; NASSER, L.C.B.; HENNING, A.A. 1992. Doenças da soja e seu controle. In: Arantes, N.E.; Souza , P. I. de M. (ed.), **Cultura da Soja nos Cerrados** . Piracicaba, POTAFOS, p. 362-373.

ZAMBOLIM, L.; CASA, R.T.; REIS, E.M., 2000. Sistema plantio direto e doenças em plantas. **Fitopatologia Brasileira**, 25: 585-595.

ANEXOS

Anexo 1. Estádios vegetativos e reprodutivos da soja, de acordo com Fehr & Caviness (1977). Santa Maria, RS. 2005.

Estádios Vegetativos	Estádios Reprodutivos
VE – Emergência	R ₁ – Início do florescimento
VC – Cotilédone	R ₂ – Pleno florescimento
V ₁ – Primeiro nó	R ₃ – Início da formação das vagens
V ₂ – Segundo nó	R ₄ – Plena formação das vagens
V ₃ – Terceiro nó	R ₅ – Início do enchimento das sementes
*	R ₆ – Pleno enchimento das vagens
*	R ₇ – Início da maturação
V (n) – Enéssimo nó	R ₈ – Maturação plena

¹ Este sistema identifica exatamente os estádios da planta de soja. Porém, nem todas as plantas em um dado campo estarão no mesmo estágio ao mesmo tempo. Quando se divide em estádios um campo de soja, cada estágio específico V ou R é definido somente quando 50% ou mais das plantas no campo estão nele ou entre aquele estágio.

Anexo 2. Características dos estádios reprodutivos da soja. Santa Maria, RS. 2005.

Estádios	Especificação
R ₁	Uma flor aberta em qualquer nó sobre a haste principal.
R ₂	Flores abertas em um dos dois nós superiores da haste principal com folha completamente desenvolvida.
R ₃	Vagem com 5 mm de tamanho em um dos quatro nós superiores da haste principal com folha completamente desenvolvida.
R ₄	Vagem com 2 cm de comprimento em um dos quatro nós superiores da haste principal com folha completamente desenvolvida.
R ₅	Semente com 3 mm de tamanho em um dos quatro nós superiores da haste principal com folha completamente desenvolvida.
	Rápido desenvolvimento de vagens e de sementes com grãos de 3, 5, 7, 8, 10, 11 mm de tamanho.
R _{5.1}	Grãos com início de formação (perceptíveis ao tato) a 10% da granação.
R _{5.2}	Maioria das vagens com mais de 10% e até 25% de granação.
R _{5.3}	Maioria das vagens com mais de 25% e até 50% de granação.
R _{5.4}	Maioria das vagens com mais de 50% e até 75% de granação.
R _{5.5}	Maioria das vagens com mais de 75% de granação.
R ₆	Vagem contendo sementes verdes que preenchem totalmente a cavidade da vagem localizada em um dos quatro nós superiores da haste principal com folha completamente desenvolvida.
R ₇	Uma vagem normal na haste principal que tenha atingido a cor de vagem madura, normalmente marron ou palha, dependendo do cultivar.
R ₈	95% das vagens apresentam-se maduras. São necessários de 5 a 10 dias de clima seco após R ₈ para que a soja atinja menos de 15% de umidade.

Fonte: How a soybean develops – Ritchie *et al.*, 1982.

As especificações de R_{5.1}; R_{5.2}; R_{5.3}; R_{5.4} e R_{5.5}, foram retirados de Yorinori (1992) adaptada de Ritchie *et al.*, (1982).

Anexo 3. Eficácia de fungicidas aplicados em estádios distintos de nove cultivares de soja semeadas em Itaára, , visando o controle das DFC (*Cercospora kikuchii* e *Septoria glycines*). Santa Maria, RS. 2005.

Tratamentos		DOSSEL SUPERIOR		DOSSEL INFERIOR	
		Média	Eficiência	Média	Eficiência
BRS 138					
Azoxystrobin (R ₄)	200	0,00 a	100,00	0,27 bc	77,93
Difenoconazole (R ₄)	200	0,00 a	100,00	0,05 ab	95,86
Difenoconazole (R _{5.1})	200	0,00 a	100,00	0,03 a	97,24
Azoxystrobin (R _{5.1})	200	0,00 a	100,00	0,08 ab	93,10
Difen. (R ₄ + R _{5.1})	150+150	0,00 a	100,00	0,11 ab	91,03
Azox. + Difen. (R ₄ +R _{5.1})	150+150	0,00 a	100,00	0,04 ab	96,55
Azoxystrobin (R ₄ + R _{5.1})	150+150	0,00 a	100,00	0,06 ab	95,17
Azox. + Difen. (R ₄ +R _{5.1})	100+100	0,00 a	100,00	0,12 ab	90,00
Controle Total ¹	---	0,23 a	94,09	0,00 a	100,00
Testemunha	---	3,88 b	0,00	1,21 d	0,00
C.V. (%)		30,00		31,40	
IAS 5					
Azoxystrobin (R ₄)	200	0,03 ab	97,50	0,00 a	100,00
Difenoconazole (R ₄)	200	0,03 ab	97,86	0,00 a	100,00
Difenoconazole (R _{5.1})	200	0,04 ab	96,79	0,00 a	100,00
Azoxystrobin (R _{5.1})	200	0,03 ab	97,50	0,00 a	100,00
Difen. (R ₄ + R _{5.1})	150+150	0,06 bc	95,00	0,00 a	100,00
Azox. + Difen. (R ₄ +R _{5.1})	150+150	0,06 bc	95,00	0,00 a	100,00
Azoxystrobin (R ₄ + R _{5.1})	150+150	0,10 cd	91,79	0,00 a	100,00
Azox. + Difen. (R ₄ +R _{5.1})	100+100	0,07 bc	94,29	0,00 a	100,00
Controle Total ¹	---	0,00 a	100,00	0,00 a	100,00
Testemunha	---	1,17 e	0,00	3,00 b	0,00
C.V. (%)		17,42		24,87	
Embrapa 48					
Azoxystrobin (R ₄)	200	0,51 b	90,82	2,23 bc	81,80
Difenoconazole (R ₄)	200	1,92 e	65,67	3,13 de	74,49
Difenoconazole (R _{5.1})	200	1,17 d	79,03	2,42 bc	80,27
Azoxystrobin (R _{5.1})	200	1,07 cd	80,82	2,52 c	79,42
Difen. (R ₄ + R _{5.1})	150+150	0,78 bc	86,12	2,13 bc	82,65
Azox. + Difen. (R ₄ +R _{5.1})	150+150	0,69 b	87,61	1,94 b	84,18
Azoxystrobin (R ₄ + R _{5.1})	150+150	0,81 bc	85,45	2,21 bc	81,97
Azox. + Difen. (R ₄ +R _{5.1})	100+100	1,34 d	76,04	3,06 d	75,00
Controle Total ¹	---	0,18 a	96,87	1,04 a	91,50
Testemunha	---	5,58 f	0,00	12,25 f	0,00
C.V. (%)		14,40		9,65	

Anexo 3. Continuação.

Tratamentos		DOSSEL SUPERIOR		DOSSEL INFERIOR	
		Média	Eficiência	Média	Eficiência
CD 201					
Azoxystrobin (R ₄)	200	0,00 a	100,00	0,60 ab	81,54
Difenoconazole (R ₄)	200	0,00 a	100,00	0,48 a	85,13
Difenoconazole (R _{5.1})	200	0,00 a	100,00	0,45 a	86,15
Azoxystrobin (R _{5.1})	200	0,00 a	100,00	0,53 a	83,59
Difen. (R ₄ + R _{5.1})	150+150	0,00 a	100,00	0,55 a	83,08
Azox. + Difen. (R ₄ +R _{5.1})	150+150	0,00 a	100,00	0,53 a	83,85
Azoxystrobin (R ₄ + R _{5.1})	150+150	0,00 a	100,00	0,54 a	83,46
Azox. + Difen. (R ₄ +R _{5.1})	100+100	0,00 a	100,00	0,53 a	83,85
Controle Total ¹	---	0,00 a	100,00	0,53 a	83,85
Testemunha	---	0,71 b	0,00	3,25 c	0,00
C.V. (%)		35,63		14,46	
CD 203					
Azoxystrobin (R ₄)	200	0,41 a	88,35	4,67 abc	80,28
Difenoconazole (R ₄)	200	1,22 cd	65,65	5,96 bc	74,82
Difenoconazole (R _{5.1})	200	0,65 ab	81,76	5,08 abc	78,52
Azoxystrobin (R _{5.1})	200	1,07 bc	69,88	6,13 cd	74,12
Difen. (R ₄ + R _{5.1})	150+150	0,33 a	90,71	3,96 a	83,27
Azox. + Difen. (R ₄ +R _{5.1})	150+150	0,38 a	89,29	4,04 a	82,92
Azoxystrobin (R ₄ + R _{5.1})	150+150	0,53 a	85,06	5,92 bc	75,00
Azox. + Difen. (R ₄ +R _{5.1})	100+100	0,40 a	88,82	4,71 abc	80,11
Controle Total ¹	---	0,45 a	87,29	4,29 ab	81,87
Testemunha	---	3,54 e	0,00	23,67 e	0,00
C.V. (%)		33,64		14,98	
Fundacep 33					
Azoxystrobin (R ₄)	200	0,83 bc	86,62	1,94 ab	85,65
Difenoconazole (R ₄)	200	1,44 de	76,62	3,08 c	77,16
Difenoconazole (R _{5.1})	200	1,71 e	72,30	3,85 d	71,45
Azoxystrobin (R _{5.1})	200	1,79 ef	70,95	3,90 de	71,14
Difen. (R ₄ + R _{5.1})	150+150	1,16 cd	81,22	3,04 c	77,47
Azox. + Difen. (R ₄ +R _{5.1})	150+150	0,65 ab	89,53	2,00 ab	85,19
Azoxystrobin (R ₄ + R _{5.1})	150+150	1,07 bcd	82,64	3,02 c	77,62
Azox. + Difen. (R ₄ +R _{5.1})	100+100	0,93 bc	84,86	2,52 bc	81,33
Controle Total ¹	---	0,33 a	94,59	1,50 a	88,89
Testemunha	---	6,17 g	0,00	13,50 f	0,00
C.V. (%)		17,71		11,90	

Anexo 3. Continuação.

Tratamentos		DOSSEL SUPERIOR		DOSSEL INFERIOR	
		Média	Eficiência	Média	Eficiência
BRS 154					
Azoxystrobin (R ₄)	200	0,82 a	88,81	1,13 a	89,77
Difenoconazole (R ₄)	200	0,97 a	86,82	1,46 ab	86,84
Difenoconazole (R _{5.1})	200	2,33 de	68,18	3,27 ef	70,49
Azoxystrobin (R _{5.1})	200	1,88 bcd	74,43	2,44 cde	78,01
Difen. (R ₄ + R _{5.1})	150+150	1,96 cd	73,30	2,71 de	75,56
Azox. + Difen. (R ₄ +R _{5.1})	150+150	1,33 abc	81,82	1,67 abc	84,96
Azoxystrobin (R ₄ + R _{5.1})	150+150	1,40 abc	80,85	1,28 a	88,46
Azox. + Difen. (R ₄ +R _{5.1})	100+100	1,38 abc	81,25	2,29 bcd	79,32
Controle Total ¹	---	1,11 ab	84,83	1,46 ab	86,84
Testemunha	---	7,33 f	0,00	11,08 g	0,00
C.V. (%)		24,67		20,79	
CD 205					
Azoxystrobin (R ₄)	200	0,50 a	96,00	2,63 cd	82,50
Difenoconazole (R ₄)	200	0,25 a	98,00	1,63 bc	89,17
Difenoconazole (R _{5.1})	200	0,75 ab	94,00	2,88 cd	80,83
Azoxystrobin (R _{5.1})	200	0,75 a	94,00	4,38 ef	70,83
Difen. (R ₄ + R _{5.1})	150+150	0,50 a	96,00	3,50 de	76,67
Azox. + Difen. (R ₄ +R _{5.1})	150+150	0,38 a	97,00	0,63 ab	95,83
Azoxystrobin (R ₄ + R _{5.1})	150+150	0,38 a	97,00	1,00 ab	93,33
Azox. + Difen. (R ₄ +R _{5.1})	100+100	0,38 a	97,00	1,75 bc	88,33
Controle Total ¹	---	0,63 a	95,00	0,00 a	100,00
Testemunha	---	12,50 c	0,00	15,00 g	0,00
C.V. (%)		18,08		27,85	
Fepagro RS 10					
Azoxystrobin (R ₄)	200	4,88 bc	76,51	3,88 bc	79,74
Difenoconazole (R ₄)	200	3,25 ab	84,34	2,94 ab	84,64
Difenoconazole (R _{5.1})	200	3,44 b	83,43	3,56 bc	81,37
Azoxystrobin (R _{5.1})	200	3,63 b	82,53	3,13 b	83,66
Difen. (R ₄ + R _{5.1})	150+150	5,00 bc	75,90	3,88 bc	79,74
Azox. + Difen. (R ₄ +R _{5.1})	150+150	4,88 bc	76,51	3,44 b	82,03
Azoxystrobin (R ₄ + R _{5.1})	150+150	4,88 bc	76,51	4,69 cd	75,49
Azox. + Difen. (R ₄ +R _{5.1})	100+100	5,44 cd	73,80	4,69 c	75,49
Controle Total ¹	---	1,75 a	91,57	1,88 a	90,20
Testemunha	---	20,75 e	0,00	19,13 e	0,00
C.V. (%)		18,71		14,92	

¹ Aplicações quinzenais de Azoxystrobin + Difenoconazole a partir do estágio R₃;

² Avaliação realizada no estágio de desenvolvimento R₆ da cultura da soja (Fehr, 1972).

Anexo 4. Eficácia de fungicidas aplicados em estádios distintos de sete cultivares de soja semeadas em Não-Me-Toque, visando o controle das DFC (*Cercospora kikuchii* e *Septoria glycines*), na safra 2002/2003. Santa Maria, RS. 2005.

Tratamentos	Dose	DOSSEL SUPERIOR		DOSSEL INFERIOR	
		BRS 138¹			
		Média	Eficiência	Média	Eficiência
Azoxystrobin (R ₄)	200	0,88 ab	89,23	1,13 ab	89,89
Difenoconazole (R ₄)	200	0,63 a	92,31	0,75 a	93,26
Difenoc. (R _{5,1})	200	0,63 a	92,31	0,50 a	95,51
Azoxystrobin (R _{5,1})	200	0,25 a	96,92	0,50 a	95,51
Difenoc. (R ₄ + R _{5,1})	150+150	0,25 a	96,92	0,50 a	95,51
Azox.+ Difen.(R ₄ +R _{5,1})	150+150	0,25 a	96,92	0,00 a	100,00
Azox. (R ₄ + R _{5,1})	150+150	0,25 a	96,92	0,25 a	97,75
Azox. + Difen. R ₄ +R _{5,1})	100+100	0,13 a	98,46	0,50 a	95,51
Controle Total ¹	---	0,00 a	100,00	0,00 a	100,00
Testemunha	---	8,13 c	0,00	6,12 c	0,00
CV (%)		17,57		35,18	
IAS-5					
Azoxystrobin (R ₄)	200	0,38 a	98,35	1,75 a	92,43
Difenoconazole (R ₄)	200	1,25 a	94,51	1,88 a	91,89
Difenoc. (R _{5,1})	200	1,25 ab	94,51	2,00 ab	91,35
Azoxystrobin (R _{5,1})	200	0,38 a	98,35	0,38 a	98,38
Difenoc. (R ₄ + R _{5,1})	150+150	0,00 a	100,00	0,13 a	99,46
Azox.+ Difen.(R ₄ +R _{5,1})	150+150	0,00 a	100,00	0,13 a	99,46
Azox. (R ₄ + R _{5,1})	150+150	0,00 a	100,00	0,00 a	100,00
Azox. + Difen. R ₄ +R _{5,1})	100+100	0,75 a	96,70	0,88 a	96,22
Controle Total ¹	---	0,13 a	99,45	0,00 a	100,00
Testemunha	---	22,75 c	0,00	23,13 c	0,00
CV (%)		14,35		22,77	
CD 201					
Azoxystrobin (R ₄)	200	0,88 a	94,93	3,50 bc	83,82
Difenoconazole (R ₄)	200	1,63 ab	90,58	2,13 ab	90,17
Difenoc. (R _{5,1})	200	1,25 a	92,75	1,38 ab	93,64
Azoxystrobin (R _{5,1})	200	1,13 a	93,48	0,75 a	96,53
Difenoc. (R ₄ + R _{5,1})	150+150	0,25 a	98,55	0,50 a	97,69
Azox.+ Difen.(R ₄ +R _{5,1})	150+150	0,38 a	97,83	0,25 a	98,84
Azox. (R ₄ + R _{5,1})	150+150	0,13 a	99,28	0,00 a	100,00
Azox. + Difen. R ₄ +R _{5,1})	100+100	0,25 a	98,55	0,25 a	98,84
Controle Total ¹	---	0,00 a	100,00	0,00 a	100,00
Testemunha	---	17,25 c	0,00	21,63 d	0,00
CV (%)		15,65		25,57	

Anexo 4. Continuação.

Tratamentos	Dose	DOSSEL SUPERIOR		DOSSEL INFERIOR	
		CD 203			
		Média	Eficiência	Média	Eficiência
Azoxystrobin (R ₄)	200	1,88 a	92,02	0,75 a	95,68
Difenoconazole (R ₄)	200	2,38 a	89,89	0,63 a	96,40
Difenoc. (R _{5.1})	200	2,50 ab	89,36	0,63 a	96,40
Azoxystrobin (R _{5.1})	200	1,88 a	92,02	0,88 a	94,96
Difenoc. (R ₄ + R _{5.1})	150+150	1,38 a	94,15	0,75 a	95,68
Azox.+ Difen.(R ₄ +R _{5.1})	150+150	0,50 a	97,87	0,50 a	97,12
Azox. (R ₄ + R _{5.1})	150+150	0,63 a	97,34	0,50 a	97,12
Azox. + Difen. R ₄ +R _{5.1})	100+100	1,88 a	92,02	1,50 ab	91,37
Controle Total ¹	---	0,25 a	98,94	0,13 a	99,28
Testemunha	---	23,50 c	0,00	17,38 c	0,00
CV (%)		16,64		12,52	
CD 205					
Azoxystrobin (R ₄)	200	1,5 cd	92,16	0,75 bc	95,68
Difenoconazole (R ₄)	200	1,50 c	92,16	0,38 ab	97,84
Difenoc. (R _{5.1})	200	1,13 bc	94,12	0,63 abc	96,40
Azoxystrobin (R _{5.1})	200	0,63 ab	96,73	0,63 abc	96,40
Difenoc. (R ₄ + R _{5.1})	150+150	0,75 ab	96,08	0,63 abc	96,40
Azox.+ Difen.(R ₄ +R _{5.1})	150+150	1,00 abc	94,77	0,75 bc	95,68
Azox. (R ₄ + R _{5.1})	150+150	0,88 abc	95,42	0,88 c	94,96
Azox. + Difen. R ₄ +R _{5.1})	100+100	1,25 bc	93,46	1,00 cd	94,24
Controle Total ¹	---	0,375 a	98,04	0,25 a	98,56
Testemunha	---	19,125 e	0	17,37 e	0
CV (%)		11,51		8,23	
FEPAGRO RS 10					
Azoxystrobin (R ₄)	200	1,38 b	95,13	0,50 a	98,04
Difenoconazole (R ₄)	200	1,50 bc	94,69	0,63 a	97,55
Difenoc. (R _{5.1})	200	0,88 ab	96,90	1,13 ab	95,59
Azoxystrobin (R _{5.1})	200	1,00 ab	96,46	1,13 a	95,59
Difenoc. (R ₄ + R _{5.1})	150+150	0,88 ab	96,90	0,75 a	97,06
Azox.+ Difen.(R ₄ +R _{5.1})	150+150	0,75 ab	97,35	0,50 a	98,04
Azox. (R ₄ + R _{5.1})	150+150	0,63 ab	97,79	0,63 a	97,55
Azox. + Difen. R ₄ +R _{5.1})	100+100	1,13 ab	96,02	0,75 a	97,06
Controle Total ¹	---	0,00 a	100,00	0,00 a	100,00
Testemunha	---	28,25 d	0,00	25,50 c	0,00
CV (%)		11,46		11,27	

Anexo 4. Continuação.

Tratamentos	Dose	DOSSEL SUPERIOR		DOSSEL INFERIOR	
		BRS 154			
		Média	Eficiência	Média	Eficiência
Azoxystrobin (R ₄)	200	0,75 a	94,39	0,75 ab	93,33
Difenoconazole (R ₄)	200	2,63 b	80,37	1,75 cd	84,44
Difenoc. (R _{5.1})	200	1,25 a	90,65	1,25 bc	88,89
Azoxystrobin (R _{5.1})	200	1,00 a	92,52	0,88 ab	92,22
Difenoc. (R ₄ + R _{5.1})	150+150	0,88 a	93,46	0,63 ab	94,44
Azox. + Difen.(R ₄ +R _{5.1})	150+150	0,38 a	97,20	0,38 a	96,67
Azox. (R ₄ + R _{5.1})	150+150	0,50 a	96,26	0,50 ab	95,56
Azox. + Difen. R ₄ +R _{5.1})	100+100	0,88 a	93,46	0,75 ab	93,33
Controle Total ¹	---	0,13 a	99,07	0,13 a	98,89
Testemunha	---	13,38 c	0,00	11,25 e	0,00
CV (%)		17,05		11,39	

¹ Aplicações quinzenais de Azoxystrobin + Difenoconazole a partir do estágio R₃;

² Avaliação realizada no estágio de desenvolvimento R₆ da cultura da soja (Fehr, 1972).

Anexo 5. Eficácia de fungicidas aplicados em estádios distintos de sete cultivares de soja semeadas em Júlio de Castilhos, visando o controle das DFC (*Cercospora kikuchii* e *Septoria glycines*), na safra 2002/2003. Santa Maria, RS, 2005.

Tratamentos	Dose	DOSEL SUPERIOR		DOSEL INFERIOR	
		IAS-5 ²			
		Média	Eficiência	Média	Eficiência
Azoxystrobin (R ₄)	200	0,50 bc	97,55	0,50 ab	97,58
Difenoconazole (R ₄)	200	0,50 b	97,55	0,63 bc	96,97
Difenoc. (R _{5.1})	200	0,50 b	97,55	0,50 ab	97,58
Azoxystrobin (R _{5.1})	200	0,00 a	100,00	0,13 ab	99,39
Difenoc. (R ₄ + R _{5.1})	150+150	0,00 a	100,00	0,13 ab	99,39
Azox.+ Difen.(R ₄ +R _{5.1})	150+150	0,38 ab	98,16	0,38 ab	98,18
Azox. (R ₄ + R _{5.1})	150+150	0,13 ab	99,39	0,13 ab	99,39
Azox. + Difen. R ₄ +R _{5.1})	100+100	0,25 ab	98,77	0,25 ab	98,79
Controle Total ¹	---	0,00 a	100,00	0,00 a	100,00
Testemunha	---	20,38 d	0,00	20,63 d	0,00
CV (%)		9,32		10,80	
CD 201					
Azoxystrobin (R ₄)	200	1,25 cd	93,01	1,50 ab	91,89
Difenoconazole (R ₄)	200	1,25 c	93,01	1,88 bc	89,86
Difenoc. (R _{5.1})	200	1,25 c	93,01	0,88 ab	95,27
Azoxystrobin (R _{5.1})	200	0,25 ab	98,60	0,25 ab	98,65
Difenoc. (R ₄ + R _{5.1})	150+150	1,00 bc	94,41	1,00 ab	94,59
Azox.+ Difen.(R ₄ +R _{5.1})	150+150	0,13 ab	99,30	0,13 a	99,32
Azox. (R ₄ + R _{5.1})	150+150	0,50 abc	97,20	0,50 ab	97,30
Azox. + Difen. R ₄ +R _{5.1})	100+100	0,75 abc	95,80	0,63 ab	96,62
Controle Total ¹	---	0,00 a	100,00	0,00 a	100,00
Testemunha	---	17,88 e	0,00	18,50 d	0,00
CV (%)		11,62		11,82	
CD 203					
Azoxystrobin (R ₄)	200	0,50 ab	97,53	0,50 ab	97,70
Difenoconazole (R ₄)	200	0,63 bc	96,91	0,63 bc	97,13
Difenoc. (R _{5.1})	200	0,13 ab	99,38	0,13 ab	99,43
Azoxystrobin (R _{5.1})	200	0,13 ab	99,38	0,13 ab	99,43
Difenoc. (R ₄ + R _{5.1})	150+150	0,00 a	100,00	0,13 ab	99,43
Azox.+ Difen.(R ₄ +R _{5.1})	150+150	0,00 a	100,00	0,13 ab	99,43
Azox. (R ₄ + R _{5.1})	150+150	0,00 a	100,00	0,13 ab	99,43
Azox. + Difen. R ₄ +R _{5.1})	100+100	0,00 a	100,00	0,13 ab	99,43
Controle Total ¹	---	0,00d	100,00	0,00 a	100,00
Testemunha	---	20,25	0,00	21,75 d	0,00
CV (%)		8,80		11,50	

Anexo 5. Continuação

Tratamentos	Dose	DOSSEL SUPERIOR		DOSSEL INFERIOR	
		CD 205			
		Média	Eficiência	Média	Eficiência
Azoxystrobin (R ₄)	200	1,25 bc	94,19	0,50 a	97,16
Difenoconazole (R ₄)	200	1,75 cd	91,86	0,88 a	95,04
Difenoc. (R _{5.1})	200	0,75 ab	96,51	0,75 a	95,74
Azoxystrobin (R _{5.1})	200	0,50 a	97,67	0,50 a	97,16
Difenoc. (R ₄ + R _{5.1})	150+150	0,63 ab	97,09	0,50 a	97,16
Azox.+ Difen.(R ₄ +R _{5.1})	150+150	0,88 ab	95,93	0,88 ab	95,04
Azox. (R ₄ + R _{5.1})	150+150	0,75 ab	96,51	0,50 a	97,16
Azox. + Difen. R ₄ +R _{5.1})	100+100	0,88 ab	95,93	0,63 a	96,45
Controle Total ¹	---	0,25 a	98,84	0,00 a	100,00
Testemunha	---	21,50 e	0,00	17,63 c	0,00
CV (%)		8,88		8,70	
Fepagro RS 10					
Azoxystrobin (R ₄)	200	0,37 a	96,74	0,75 ab	94,64
Difenoconazole (R ₄)	200	0,87 ab	92,39	1,12 bc	91,96
Difenoc. (R _{5.1})	200	0,75 a	93,48	0,87 ab	93,75
Azoxystrobin (R _{5.1})	200	0,37 a	96,74	0,75 ab	94,64
Difenoc. (R ₄ + R _{5.1})	150+150	0,50 a	95,65	0,62 ab	95,54
Azox.+ Difen.(R ₄ +R _{5.1})	150+150	0,62 a	94,57	0,75 ab	94,64
Azox. (R ₄ + R _{5.1})	150+150	0,62 a	94,57	0,75 ab	94,64
Azox. + Difen. R ₄ +R _{5.1})	100+100	0,50 a	95,65	0,37 ab	97,32
Controle Total ¹	---	0,25 a	97,83	0,25 a	98,21
Testemunha	---	11,50 c	0,00	14,00 d	0,00
CV (%)		14,48		9,92	
BRS 154					
Azoxystrobin (R ₄)	200	0,88 ab	22,22	0,13 a	87,50
Difenoconazole (R ₄)	200	0,88 ab	22,22	0,13 a	87,50
Difenoc. (R _{5.1})	200	0,63 ab	44,44	0,38 ab	62,50
Azoxystrobin (R _{5.1})	200	0,75 ab	33,33	0,88 b	12,50
Difenoc. (R ₄ + R _{5.1})	150+150	0,38 a	66,67	0,75 ab	25,00
Azox.+ Difen.(R ₄ +R _{5.1})	150+150	0,50 ab	55,56	0,63 ab	37,50
Azox. (R ₄ + R _{5.1})	150+150	0,38 a	66,67	0,13 a	87,50
Azox. + Difen. R ₄ +R _{5.1})	100+100	0,50 ab	55,56	0,75 ab	25,00
Controle Total ¹	---	0,75 ab	33,33	0,75 ab	25,00
Testemunha	---	1,13 b	0,00	1,00 b	0,00
CV (%)		19,72		18,20	

Anexo 5. Continuação.

Tratamentos	Dose	DOSSEL SUPERIOR		DOSSEL INFERIOR	
		Fepagro RS 7			
		Média	Eficiência	Média	Eficiência
Azoxystrobin (R ₄)	200	4,00 c	50,00	4,20 c	47,50
Difenoconazole (R ₄)	200	1,75 b	78,13	3,50 b	56,25
Difenoc. (R _{5.1})	200	0,55 a	93,13	0,63 a	92,13
Azoxystrobin (R _{5.1})	200	1,00 a	87,50	0,73 a	90,88
Difenoc. (R ₄ + R _{5.1})	150+150	0,50 a	93,75	0,50 a	93,75
Azox.+ Difen.(R ₄ +R _{5.1})	150+150	0,55 a	93,13	0,50 a	93,75
Azox. (R ₄ + R _{5.1})	150+150	0,47 a	94,13	0,38 a	95,25
Azox. + Difen. R ₄ +R _{5.1})	100+100	0,55 a	93,13	0,58 a	92,75
Controle Total ¹	---	0,57 a	92,88	0,58 a	92,75
Testemunha	---	8,00 d	0,00	8,00 a	0,00
CV (%)		19,78		19,96	

¹ Aplicações quinzenais de Azoxystrobin + Difenoconazole a partir do estágio R₃;

² Avaliação realizada no estágio de desenvolvimento R₆ da cultura da soja (Fehr, 1972).

Anexo 6. Eficácia de fungicidas aplicados em estádios distintos de nove cultivares de soja semeadas em Itaára, RS, visando o controle das DFC (*Cercospora kikuchii* e *Septoria glycines*), na safra 2003/2004. Santa Maria, RS, 2005.

RS10										
Tratamento		Mom. Aplic.	DFC		Área Foliar Verde		Desfolha		Rendimento	
Fungicida*	dose		Sev. (%)	P(<0,05)	%	P(<0,05)	%	P(<0,05)	kg/ha	P(<0,05)
Azoxystrobin (R ₄)	0,2+0,25	R ₁ +22DAA	4,00	ab	80,50	bc	11,25	b	2917,97	ab
Difenoconazole (R ₄)	0,2+0,15	R ₁ +22DAA	5,00	ab	79,00	bc	13,75	bc	2797,75	ab
Difenoc. (R _{5,1})	0,2+0,5	R ₁ +R ₄	4,00	ab	80,75	bc	11,75	b	3166,47	b
Azoxystrobin (R _{5,1})	0,2	R ₄	6,75	bc	72,50	b	19,50	cd	2923,07	ab
Difenoc. (R ₄ + R _{5,1})	0,5+0,3+0,15	R ₁ +22DAA	4,00	ab	80,50	bc	11,75	b	2838,09	ab
Azox. + Difen.(R ₄ +R _{5,1})	0,5+0,3+0,15	R ₁ +R ₄	4,00	ab	80,25	bc	12,00	b	2840,11	ab
Azox. (R ₄ + R _{5,1})	0,5	R ₄	5,50	b	78,75	bc	14,00	bc	2914,20	ab
Azox. + Difen. R ₄ +R _{5,1})	0,5	R ₄	5,00	ab	80,00	bc	15,00	bc	2882,33	ab
Controle Total ¹	R ₁ +Aplic. quinzenal	CT	2,00	a	87,50	c	4,50	a	3049,92	b
Testemunha	---	Test	27,00	d	32,75	a	58,25	e	2553,76	a
Transf. Raiz (x) + 0,5			19.21		5.71		14.78		5.35	
BRS154										
Azoxystrobin (R ₄)	0,2+0,25	R ₁ +22DAA	4,00	ab	81,25	cd	10,75	b	2853,80	bc
Difenoconazole (R ₄)	0,2+0,15	R ₁ +22DAA	4,50	ab	80,00	cd	12,25	b	3013,61	cd
Difenoc. (R _{5,1})	0,2+0,5	R ₁ +R ₄	7,50	bc	71,25	b	21,25	c	2686,49	ab
Azoxystrobin (R _{5,1})	0,2	R ₄	5,50	b	77,25	bc	14,25	b	2844,44	bc
Difenoc. (R ₄ + R _{5,1})	0,5+0,3+0,15	R ₁ +22DAA	4,75	ab	79,25	c	12,50	b	2848,79	bc
Azox. + Difen.(R ₄ +R _{5,1})	0,5+0,3+0,15	R ₁ +R ₄	4,50	ab	78,25	c	12,75	b	2822,79	bc
Azox. (R ₄ + R _{5,1})	0,5	R ₄	5,75	b	76,75	bc	14,75	b	2814,14	bc
Azox. + Difen. R ₄ +R _{5,1})	0,5	R ₄	4,00	ab	79,50	c	11,75	b	3045,40	cd
Controle Total ¹	R ₁ +Aplic. quinzenal	CT	1,63	a	86,25	d	4,50	a	3173,01	d
Testemunha	---	Test	24,25	d	39,50	a	51,25	d	2423,55	a
Transf. Raiz (x) + 0,5			22.86		3.55		12.82		4.02	

Anexo 6. Continuação.

V Max										
Tratamento		Mom. Aplic.	DFC		Área Foliar Verde		Desfolha		Rendimento	
Fungicida*	dose		Sev. (%)	P(<0,05)	%	P(<0,05)	%	P(<0,05)	kg/ha	P(<0,05)
Azoxystrobin (R ₄)	0,2+0,25	R ₁ +22DAA	3,50	ab	85,00	b	17,75	c	2719,60	b
Difenoconazole (R ₄)	0,2+0,15	R ₁ +22DAA	6,50	cd	80,00	b	18,75	c	2732,09	b
Difenoc. (R _{5.1})	0,2+0,5	R ₁ +R ₄	5,75	bcd	80,00	b	19,50	cd	2761,44	b
Azoxystrobin (R _{5.1})	0,2	R ₄	6,25	bcd	79,50	b	18,75	c	2710,16	b
Difenoc. (R ₄ + R _{5.1})	0,5+0,3+0,15	R ₁ +22DAA	4,25	abc	85,75	bc	11,25	b	2728,74	b
Azox.+ Difen.(R ₄ +R _{5.1})	0,5+0,3+0,15	R ₁ +R ₄	7,75	de	80,00	b	16,50	c	2816,19	b
Azox. (R ₄ + R _{5.1})	0,5	R ₄	6,25	bcd	84,00	b	17,50	c	2708,13	b
Azox. + Difen. R ₄ +R _{5.1})	0,5	R ₄	4,75	abc	84,25	b	15,00	bc	2803,15	b
Controle Total ¹	R ₁ +Aplic. quinzenal	CT	2,00	a	95,00	d	5,00	a	2830,30	b
Testemunha	---	Test	23,75	f	68,75	a	31,25	e	2375,15	a
Transf. Raiz (x) + 0,5			16.27		4.57		11.43		3.29	
IAS 5										
Azoxystrobin (R ₄)	0,2+0,25	R ₁ +22DAA	2,50	ab	84,75	de	5,75	ab	2816,50	ab
Difenoconazole (R ₄)	0,2+0,15	R ₁ +22DAA	4,50	bc	79,75	cd	13,00	c	2781,85	ab
Difenoc. (R _{5.1})	0,2+0,5	R ₁ +R ₄	7,75	de	68,00	b	24,00	de	2800,34	ab
Azoxystrobin (R _{5.1})	0,2	R ₄	7,50	d	70,75	b	21,50	d	2812,11	ab
Difenoc. (R ₄ + R _{5.1})	0,5+0,3+0,15	R ₁ +22DAA	3,50	abc	80,50	cde	10,50	bc	2833,15	ab
Azox.+ Difen.(R ₄ +R _{5.1})	0,5+0,3+0,15	R ₁ +R ₄	7,25	d	70,00	b	21,25	d	2832,29	ab
Azox. (R ₄ + R _{5.1})	0,5	R ₄	6,00	cd	72,50	bc	19,00	d	2840,81	ab
Azox. + Difen. R ₄ +R _{5.1})	0,5	R ₄	4,00	bc	80,25	cde	12,25	c	2905,81	b
Controle Total ¹	R ₁ +Aplic. quinzenal	CT	1,25	a	89,00	e	3,50	a	2871,21	b
Testemunha	---	Test	22,75	f	49,25	a	41,75	f	2587,35	a
Transf. Raiz (x) + 0,5			16.07		4.82		12.28		4.09	

Anexo 6. Continuação.

CD 210										
Tratamento		Mom. Aplic.	DFC		Área Foliar Verde		Desfolha		Rendimento	
Fungicida*	dose		Sev. (%)	P(<0,05)	%	P(<0,05)	%	P(<0,05)	kg/ha	P(<0,05)
Azoxystrobin (R ₄)	0,2+0,25	R ₁ +22DAA	2,75	ab	86,00	de	6,50	ab	2925,95	abc
Difenoconazole (R ₄)	0,2+0,15	R ₁ +22DAA	4,00	b	82,75	bcde	10,00	bcd	2929,49	abc
Difenoc. (R _{5.1})	0,2+0,5	R ₁ +R ₄	2,00	ab	90,00	ef	3,50	a	2819,57	ab
Azoxystrobin (R _{5.1})	0,2	R ₄	4,00	b	78,25	bcd	13,75	cde	2994,34	bc
Difenoc. (R ₄ + R _{5.1})	0,5+0,3+0,15	R ₁ +22DAA	2,00	ab	83,50	bcde	8,50	abc	3000,77	bc
Azox.+ Difen.(R ₄ +R _{5.1})	0,5+0,3+0,15	R ₁ +R ₄	4,00	b	75,00	b	17,00	ef	2998,45	bc
Azox. (R ₄ + R _{5.1})	0,5	R ₄	4,25	bc	76,25	bc	15,50	de	2901,51	abc
Azox. + Difen. R ₄ +R _{5.1})	0,5	R ₄	3,00	ab	84,75	cde	7,25	ab	2963,06	bc
Controle Total ¹	R ₁ +Aplic. quinzenal	CT	1,00	a	95,00	f	5,00	ab	3152,63	c
Testemunha	---	Test	21,00	d	58,75	a	33,50	g	2686,36	a
Transf. Raiz (x) + 0,5			25.45		4.34		19.74		3.76	
CD205										
Azoxystrobin (R ₄)	0,2+0,25	R ₁ +22DAA	4,25	ab	78,25	d	10,50	b	2825,62	bc
Difenoconazole (R ₄)	0,2+0,15	R ₁ +22DAA	4,50	ab	76,75	cd	12,25	bc	2868,53	bc
Difenoc. (R _{5.1})	0,2+0,5	R ₁ +R ₄	7,00	bc	69,25	b	20,00	de	2649,98	ab
Azoxystrobin (R _{5.1})	0,2	R ₄	6,50	b	70,75	bc	17,25	cd	2611,56	ab
Difenoc. (R ₄ + R _{5.1})	0,5+0,3+0,15	R ₁ +22DAA	6,00	b	74,75	bcd	13,00	bc	2699,27	abc
Azox.+ Difen.(R ₄ +R _{5.1})	0,5+0,3+0,15	R ₁ +R ₄	6,13	b	74,00	bcd	13,75	bc	2674,95	ab
Azox. (R ₄ + R _{5.1})	0,5	R ₄	6,25	b	74,25	bcd	15,00	bcd	2761,39	abc
Azox. + Difen. R ₄ +R _{5.1})	0,5	R ₄	5,00	b	79,50	de	10,25	b	2869,06	bc
Controle Total ¹	R ₁ +Aplic. quinzenal	CT	1,18	a	89,50	f	3,75	a	2980,86	c
Testemunha	---	Test	21,50	d	32,50	a	56,25	f	2516,98	a
Transf. Raiz (x) + 0,5			20.67		4.22		14.33		4.23	

Anexo 6. Continuação.

Tratamento		Mom. Aplic.	6001		Área Foliar Verde		Desfolha		Rendimento	
Fungicida*	dose		DFC	P(<0,05)	%	P(<0,05)	%	P(<0,05)	kg/ha	P(<0,05)
Azoxystrobin (R ₄)	0,2+0,25	R ₁ +22DAA	7,50	bc	80,00	bc	11,75	bc	2867,46	bc
Difenoconazole (R ₄)	0,2+0,15	R ₁ +22DAA	5,50	ab	82,25	bc	9,75	ab	2580,44	ab
Difenoc. (R _{5.1})	0,2+0,5	R ₁ +R ₄	11,00	cd	70,00	b	22,00	de	2851,60	bc
Azoxystrobin (R _{5.1})	0,2	R ₄	10,75	c	70,00	b	22,00	d	2888,80	bc
Difenoc. (R ₄ + R _{5.1})	0,5+0,3+0,15	R ₁ +22DAA	4,50	ab	80,00	bc	12,00	bc	2668,84	abc
Azox.+ Difen.(R ₄ +R _{5.1})	0,5+0,3+0,15	R ₁ +R ₄	10,50	c	70,00	b	22,00	d	2753,77	bc
Azox. (R ₄ + R _{5.1})	0,5	R ₄	10,50	c	75,00	b	17,00	cd	2571,30	ab
Azox. + Difen. R ₄ +R _{5.1})	0,5	R ₄	7,50	bc	80,00	bc	12,00	bc	2899,36	bc
Controle Total ¹	R ₁ +Aplic. quinzenal	CT	2,00	a	90,75	c	5,00	a	2967,85	c
Testemunha	---	Test	38,00	e	49,25	a	57,50	f	2392,92	a
Transf. Raiz (x) + 0,5			13.47		6.69		12.05		5.12	
Tratamento		Mom. Aplic.	8000		Área Foliar Verde		Desfolha		Rendimento	
Fungicida*	dose		DFC	P(<0,05)	%	P(<0,05)	%	P(<0,05)	kg/ha	P(<0,05)
Azoxystrobin (R ₄)	0,2+0,25	R ₁ +22DAA	2,50	ab	82,50	bc	9,50	ab	3268,94	ab
Difenoconazole (R ₄)	0,2+0,15	R ₁ +22DAA	3,00	ab	80,00	bc	12,00	b	3281,96	abc
Difenoc. (R _{5.1})	0,2+0,5	R ₁ +R ₄	6,50	b	75,00	b	17,25	cd	3465,23	bc
Azoxystrobin (R _{5.1})	0,2	R ₄	6,50	b	75,00	b	17,25	c	3356,66	bc
Difenoc. (R ₄ + R _{5.1})	0,5+0,3+0,15	R ₁ +22DAA	2,50	ab	80,00	bc	12,75	bc	3613,24	bc
Azox.+ Difen.(R ₄ +R _{5.1})	0,5+0,3+0,15	R ₁ +R ₄	6,50	b	80,25	bc	12,25	b	3474,33	bc
Azox. (R ₄ + R _{5.1})	0,5	R ₄	6,00	ab	79,50	bc	12,50	b	3373,75	bc
Azox. + Difen. R ₄ +R _{5.1})	0,5	R ₄	4,38	ab	85,00	cd	7,00	a	3728,56	cd
Controle Total ¹	R ₁ +Aplic. quinzenal	CT	2,00	a	95,00	e	5,00	a	4127,35	d
Testemunha	---	Test	23,50	d	59,50	a	32,50	e	2866,89	a
Transf. Raiz (x) + 0,5			26.42		4.26		13.56		5.27	

Anexo 6. Continuação.

Tratamento		Mom. Aplic.	9000		Área Foliar Verde		Desfolha		Rendimento	
Fungicida*	dose		DFC		%	P(<0,05)	%	P(<0,05)	kg/ha	P(<0,05)
Azoxystrobin (R ₄)	0,2+0,25	R ₁ +22DAA	4,25	ab	76,50	e	21,75	b	2554,10	b
Difenoconazole (R ₄)	0,2+0,15	R ₁ +22DAA	4,00	ab	78,50	ef	20,75	b	2470,05	ab
Difenoc. (R _{5.1})	0,2+0,5	R ₁ +R ₄	9,25	cd	77,25	e	21,75	b	2429,20	ab
Azoxystrobin (R _{5.1})	0,2	R ₄	11,25	de	63,75	d	35,50	c	2393,42	ab
Difenoc. (R ₄ + R _{5.1})	0,5+0,3+0,15	R ₁ +22DAA	8,50	cd	58,25	d	40,00	c	2517,22	ab
Azox.+ Difen.(R ₄ +R _{5.1})	0,5+0,3+0,15	R ₁ +R ₄	5,75	bc	50,75	c	48,00	d	2560,66	b
Azox. (R ₄ + R _{5.1})	0,5	R ₄	10,75	d	30,75	b	68,25	e	2484,50	ab
Azox. + Difen. R ₄ +R _{5.1})	0,5	R ₄	4,00	ab	77,25	e	22,50	b	2536,70	b
Controle Total ¹	R ₁ +Aplic. quinzenal	CT	1,25	a	92,75	g	6,75	a	2611,20	b
Testemunha	---	Test	29,75	f	19,75	a	80,00	f	2250,00	a
Transf. Raiz (x) + 0,5			17.40		3.74		5.56		4.39	
Tratamento		Mom. Aplic.	M70		Área Foliar Verde		Desfolha		Rendimento	
Fungicida*	dose		DFC		%	P(<0,05)	%	P(<0,05)	kg/ha	P(<0,05)
Azoxystrobin (R ₄)	0,2+0,25	R ₁ +22DAA	2,75	ab	78,25	d	10,50	b	2556,88	ab
Difenoconazole (R ₄)	0,2+0,15	R ₁ +22DAA	3,00	ab	76,75	cd	12,25	bc	2551,86	ab
Difenoc. (R _{5.1})	0,2+0,5	R ₁ +R ₄	5,50	bc	69,25	b	20,00	de	2706,94	b
Azoxystrobin (R _{5.1})	0,2	R ₄	5,00	b	70,75	bc	17,25	cd	2644,01	b
Difenoc. (R ₄ + R _{5.1})	0,5+0,3+0,15	R ₁ +22DAA	4,50	b	74,75	bcd	13,00	bc	2486,00	ab
Azox.+ Difen.(R ₄ +R _{5.1})	0,5+0,3+0,15	R ₁ +R ₄	4,63	b	74,00	bcd	13,75	bc	2604,49	ab
Azox. (R ₄ + R _{5.1})	0,5	R ₄	4,75	b	74,25	bcd	15,00	bcd	2559,15	ab
Azox. + Difen. R ₄ +R _{5.1})	0,5	R ₄	3,50	ab	79,50	de	10,25	b	2711,74	b
Controle Total ¹	R ₁ +Aplic. quinzenal	CT	1,18	a	89,50	f	3,75	a	2736,12	b
Testemunha	---	Test	24,25	d	32,50	a	56,25	f	2298,36	a
Transf. Raiz (x) + 0,5			19.57		4.22		14.33		5.15	

Anexo 7. Peso de mil sementes obtido de plantas de soja de sete cultivares semeadas em Itaára, submetidas a fungicidas aplicados em estádios distintos. Santa Maria, RS. 2005.

Trat	CICLO PRECOCE			CICLO MÉDIO		CICLO TARDIO	
	BRS 138	CD 203	CD 201	CEP 33	BRS 154	CD 205	Fepagro RS 10
	Média	Média	Média	Média	Média	Média	Média
Azoxystrobin (R ₄)	151,65 abc	169,01 bcde	166,21 a	193,35 bc	203,89 bc	143,41 b	224,08 a
Difenoconazole (R ₄)	151,71 abc	166,38 bc	167,93 a	192,10 abc	195,11 ab	143,93 b	219,24 a
Difenoc. (R _{5.1})	145,31 a	166,86 bcd	167,31 a	190,52 ab	195,84 abc	143,76 b	213,51 a
Azoxystrobin (R _{5.1})	150,29 ab	171,81 cdef	166,72 a	183,99 a	197,18 abc	142,94 b	217,73 a
Difenoc. (R ₄ + R _{5.1})	145,85 a	176,24 f	166,32 a	192,07 abc	199,33 abc	146,47 b	213,26 a
Azox.+ Difen.(R ₄ +R _{5.1})	159,88 cd	174,38 ef	170,03 a	199,92 c	203,69 bc	145,37 b	223,10 a
Azox. (R ₄ + R _{5.1})	158,07 bcd	172,92 def	169,78 a	193,62 bc	207,59 c	144,53 b	210,42 a
Azox. + Difen. R ₄ +R _{5.1})	157,74 bcd	170,25 bcdef	169,30 a	191,35 abc	202,22 bc	141,65 b	215,52 a
Controle Total ¹	161,39 d	164,32 b	170,86 a	195,52 bc	201,83 bc	143,71 b	211,92 a
Testemunha	146,99 a	152,89 a	166,14 a	189,71 ab	188,45 a	131,96 a	208,50 a
C.V. (%)	3,53	2,28	3,00	2,78	3,56	4,15	4,63

¹ Aplicações quinzenais de Azoxystrobin + Difenoconazole a partir do estágio R₃;

Anexo 8. Peso de mil sementes obtido de plantas de soja de oito cultivares semeadas em Não-Me-Toque, submetidas a fungicidas aplicados em estádios distintos. Santa Maria, RS. 2005.

Tratamento	BRS 138	IAS-5	CD 201	CD 203	CEP 33	BRS 154	CD 205	RS 10
	Média	Média	Média	Média	Média	Média	Média	Média
Azoxystrobin (R ₄)	149,03 cd	172,1 ab	156,8 ab	162,7 bc	185,9 bc	209,3 b	139,9 ab	216,8 c
Difenoconazole (R ₄)	148,40 bcd	170,1 ab	158,3 abc	158,2 b	182,1 ab	204,8 ab	138,7 a	210,3 b
Difenoc. (R _{5,1})	145,21 abc	171,0 ab	160,9 bc	161,1 bc	188,3 bc	206,0 ab	142,0 abc	209,6 ab
Azoxystrobin (R _{5,1})	148,24 bcd	173,1 b	160,3 bc	160,6 bc	186,4 bc	209,6 b	142,8 abc	206,1 ab
Difenoc. (R ₄ + R _{5,1})	144,28 ab	172,2 ab	158,0 abc	160,5 bc	185,5 bc	209,8 bc	138,5 a	210,9 b
Azox. + Difen.(R ₄ +R _{5,1})	149,63 ab	173,8 b	166,1 d	159,3 bc	188,8 c	209,6 b	144,9 c	217,6 c
Azox. (R ₄ + R _{5,1})	151,34 cd	171,2 ab	160,4 bc	162,3 bc	186,3 bc	207,3 ab	139,9 ab	217,2 c
Azox. + Difen. R ₄ +R _{5,1})	146,88 de	172,5 b	163,1 cd	162,4 bc	186,6 bc	205,8 ab	143,8 bc	207,6 ab
Controle Total ¹	154,67 abcd	174,8 b	167,0 d	163,5 c	189,4 c	216,0 d	145,1 c	218,4 c
Testemunha	143,28 e	166,8 a	153,8 a	153,5 a	179,3 a	202,7 a	138,2 a	203,6 a
C.V. (%)	1,94	1,97	2,01	1,91	2,12	1,76	2,06	1,90

¹ Aplicações quinzenais de Azoxystrobin + Difenoconazole a partir do estágio R₃;

Anexo 9. Peso de mil sementes obtido de plantas de soja de nove cultivares semeadas em Júlio de Castilhos, submetidas a fungicidas aplicados em estádios distintos. Santa Maria, RS. 2005.

Trat.	BRS 138	IAS-5	CD 201	CD 203	CEP 33	BRS 154	CD 205	Fepagro RS 10	Fepagro RS 7
	Média	Média	Média	Média	Média	Média	Média	Média	Média
Azoxystrobin (R ₄)	139,29 ab	177,04 cd	151,11 bc	147,74 b	177,06 bc	193,60 bc	139,51 bcd	202,97 b	180,92 ab
Difenoconazole (R ₄)	143,45 cd	173,35 ab	148,63 ab	143,79 a	180,03 bc	192,37 b	139,41 bcd	206,60 b	186,30 ab
Difenoc. (R _{5,1})	140,33 bc	173,65 abc	150,17 bc	150,96 bc	178,45 bc	193,57 bc	139,93 bcd	205,38 b	187,96 b
Azoxystrobin (R _{5,1})	141,60 bcd	174,26 bc	154,03 def	149,91 bc	176,68 b	194,14 bc	137,56 abc	206,69 b	180,09 a
Difenoc. (R ₄ + R _{5,1})	143,09 cd	173,00 ab	154,48 ef	148,72 bc	178,92 bc	193,80 bc	136,44 ab	205,88 b	188,52 b
Azox.+ Difen.(R ₄ +R _{5,1})	142,77 bcd	175,44 bcd	151,68 cd	152,50 c	180,33 bc	195,79 bcd	137,62 abc	206,99 b	180,29 a
Azox. (R ₄ + R _{5,1})	144,30 d	176,11 bcd	155,40 f	152,18 c	180,95 bc	197,25 cd	141,16 cd	205,09 b	185,72 ab
Azox. + Difen. R ₄ +R _{5,1})	143,41 cd	175,60 bcd	152,30 cde	150,37 bc	180,08 bc	192,13 b	138,46 abcd	205,48 b	185,16 ab
Controle Total ¹	144,59 d	178,25 d	155,01 f	152,56 c	181,35 c	198,75 d	141,92 d	207,16 b	182,93 ab
Testemunha	136,50 a	170,38 a	147,40 a	143,54 a	169,50 a	187,48 a	135,02 a	196,71a	180,22 a
CV (%)	1,58	1,24	1,12	1,7	1,56	1,27	1,81	1,26	2,51

¹ Aplicações quinzenais de Azoxystrobin + Difenoconazole a partir do estágio R₃;

Anexo 10. Rendimento obtido de plantas de soja de nove cultivares semeadas em Itaára, submetidas a fungicidas aplicados em estádios distintos. Santa Maria, RS. 2005.

Trat.	BRS 138	IAS-5	Embrapa 48	CD 203	CD 201	CEP 33	BRS 154	CD 205	Fepagro RS 10
	Média	Média	Média	Média	Média	Média	Média	Média	Média
Azoxystrobin (R ₄)	3648,83 c	3221,85 b	3960,83 f	3436,99 ab	3593,05 bc	3535,63 bc	3502,55 c	3856,50 ef	3653,02 de
Difenoconazole (R ₄)	3602,12 bc	3386,15 b	3334,33 b	3722,34 de	3492,98 ab	3634,15 bcd	3454,48 c	3469,87 b	3326,50 b
Difenoc. (R _{5,1})	3688,60 c	3404,61 b	3827,45 cde	3790,97 e	3669,63 bc	3850,99 d	3494,89 c	3784,76 def	3562,08 cd
Azoxystrobin (R _{5,1})	3668,34 c	3276,05 b	3777,41 cd	3605,68 bcde	3598,98 bc	3795,50 d	3452,67 c	3866,83 f	3315,51 b
Difenoc. (R ₄ + R _{5,1})	3567,46 bc	3513,09 b	3891,59 def	3689,47 cde	3636,77 bc	3423,34 ab	3622,08 cd	3687,63 cde	3322,39 b
Azox.+ Difen.(R ₄ +R _{5,1})	3459,97 bc	3384,07 b	3752,11 c	3778,69 e	3649,74 bc	3727,42 cd	3259,92 b	3770,84 def	3445,38 bc
Azox. (R ₄ + R _{5,1})	3517,78 bc	3266,88 b	3916,23 ef	3506,09 bcd	3640,69 bc	3736,25 cd	3574,25 cd	3712,68 cdef	3551,38 cd
Azox. + Difen. R ₄ +R _{5,1})	3400,70 b	3357,48 b	3730,82 c	3494,04 bc	3432,69 ab	3756,91 cd	3609,27 cd	3560,79 bc	3518,81 cd
Controle Total ¹	3654,99 c	3496,25 b	3773,54 cd	3798,49 e	3755,92 c	3824,31 d	3745,00 d	3680,50 cd	3777,02 e
Testemunha	3099,12 a	2850,42 a	3509,32 a	3270,40 a	3326,10 a	3234,03 a	3019,14 a	3155,68 a	2924,33 a
C.V.(%)	4,28	5,46	2,24	3,85	4,37	4,09	3,19	2,92	3,24

¹ Aplicações quinzenais de Azoxystrobin + Difenoconazole a partir do estágio R₃;

Anexo 11. Rendimento obtido de plantas de soja de oito cultivares semeadas em Não-Me-Toque, submetidas a fungicidas aplicados em estádios distintos. Santa Maria, RS. 2005.

Tratamento	BRS 138 Média	IAS 5 Média	CD 201 Média	CD 203 Média	CEP 33 Média	BRS 154 Média	CD 205 Média	Fepagro RS 10 Média
Azoxystrobin (R ₄)	3449,33 b	3170,46 ab	3897,00 de	3486,08 cd	3346,14 bcd	3354,33 ab	3187,74 abc	3569,72 bc
Difenoconazole (R ₄)	3480,50 bc	3141,26 ab	3786,49 bcde	3162,33 b	3490,77 d	3450,47 abc	3190,68 abc	3617,46 cd
Difenoc. (R _{5,1})	3316,59 b	3211,39 ab	3651,37 abc	3177,61 b	3296,79 bcd	3501,46 bc	3272,50 abc	3642,30 cd
Azoxystrobin (R _{5,1})	3518,60 bc	3208,77 ab	3624,62 ab	3144,78 ab	3434,08 cd	3557,50 bc	3385,53 bc	3435,12 b
Difenoc. (R ₄ + R _{5,1})	3297,00 ab	3122,08 ab	3871,83 de	3343,05 bc	3134,75 ab	3563,90 bc	3169,58 ab	3519,80 bc
Azox.+ Difen.(R ₄ +R _{5,1})	3373,84 b	3151,50 ab	3964,98 e	3586,48 d	3399,22 cd	3662,25 cd	3302,40 bc	3739,58 d
Azox. (R ₄ + R _{5,1})	3508,25 bc	3270,50 b	3722,89 abcd	3332,29 bc	3237,40 bc	3504,88 bc	3204,22 abc	3602,20 cd
Azox. + Difen. R ₄ +R _{5,1})	3468,62 b	3268,75 b	3895,94 de	3438,10 cd	3395,66 cd	3664,61 bc	3448,99 c	3527,37 bc
Controle Total ¹	3707,75 c	3300,46 b	3845,71 cde	3542,30 cd	3495,17 d	3831,25 d	3445,88 c	3635,58 cd
Testemunha	3090,56 a	2986,82 a	3561,74 a	2949,12 a	2966,74 a	3226,41 a	3014,64 a	3211,92 a
C.V. (%)	4,31	5,24	3,41	4,2	4,16	4,37	5,05	2,73

¹ Aplicações quinzenais de Azoxystrobin + Difenoconazole a partir do estádio R₃;

Anexo 12. Rendimento obtido de plantas de soja de nove cultivares semeadas em Júlio de Castilhos, submetidas a fungicidas aplicados em estádios distintos. Santa Maria, RS. 2005.

Trat.	BRS 138	IAS-5	CD 201	CD 203	CEP 33	BRS 154	CD 205	Fepagro RS 10	Fepagro RS 7
	Média	Média	Média	Média	Média	Média	Média	Média	Média
Azoxystrobin (R ₄)	3818,89 de	3304,96 bcd	3601,29 b	3782,75 bc	3175,19 b	3184,01 ab	3507,37 b	3514,28 b	3669,94 bcd
Difenoconazole (R ₄)	3879,00 e	3315,94 bcd	3596,44 b	3788,78 bc	3129,51 b	3270,11 ab	3733,59 c	3507,09 b	3773,69 cd
Difenoc. (R _{5,1})	3639,59 bc	3203,93 b	3498,69 b	3713,02 bc	3301,26 b	3224,16 ab	3800,80 c	3447,29 b	3542,15 ab
Azoxystrobin (R _{5,1})	3694,53 cd	3385,03 bcd	3515,99 b	3579,21 bc	3277,61 b	3182,34 ab	3694,10 bc	3430,14 b	3655,31 bcd
Difenoc. (R ₄ + R _{5,1})	3576,36 bc	3404,08 cd	3666,46 b	3789,25 bc	3222,25 b	3139,94 a	3623,53 bc	3547,78 b	3601,68 bcd
Azox.+ Difen. (R ₄ +R _{5,1})	3630,11 bc	3432,92 cd	3633,32 b	3820,50 c	3263,05 b	3051,47 a	3739,87 c	3517,50 b	3805,22 d
Azox. (R ₄ + R _{5,1})	3617,11 bc	3269,63 bc	3506,15 b	3771,95 bc	3286,85 b	3229,13 ab	3684,27 bc	3367,88 b	3759,06 cd
Azox. + Difen. (R ₄ +R _{5,1})	3519,86 b	3484,73 d	3541,57 b	3566,27 b	3169,18 b	3104,12 a	3726,24 bc	3549,60 bc	3595,80 bc
Controle Total ¹	3866,49 e	3357,06 bcd	3717,40 b	3828,71 c	3293,67 b	3516,81 b	3768,36 c	3806,47 d	3789,01 cd
Testemunha	3312,91 a	2989,19 a	3208,24 b	3269,52 a	2957,73 a	2966,09 a	3282,00 a	3123,00 a	3393,41 a
CV (%)	2,72	3,6 4	3,69	4,08	3,56	6,84	3,76	3,22	3,4

¹ Aplicações quinzenais de Azoxystrobin + Difenoconazole a partir do estágio R₃;

Anexo 13. Efeito de fungicidas aplicados em estádios distintos de oito cultivares de soja semeadas em Itaára, na avaliação dos componentes foliares da planta. Santa Maria, RS. 2005.

Tratamento	Dose	AV*	AV + FM**	DESFOLHA***
		BRS 138		
Azoxystrobin (R ₄)	200	31,88 bcdef	40,13 ab	28,00 ab
Difenoconazole (R ₄)	200	27,50 b	46,50 bc	26,00 a
Difenoc. (R _{5.1})	200	30,00 bcde	45,25 bc	24,75 a
Azoxystrobin (R _{5.1})	200	33,13 cdef	40,38 ab	26,50 a
Difenoc. (R ₄ + R _{5.1})	150+150	28,13 bc	48,00 c	23,88 a
Azox.+ Difen.(R ₄ +R _{5.1})	150+150	35,00 ef	40,13 ab	24,88 a
Azox. (R ₄ + R _{5.1})	150+150	36,25 f	41,88 abc	21,88 a
Azox. + Difen. R ₄ +R _{5.1})	100+100	34,38 ef	43,13 bc	22,50 a
Controle Total ¹	---	29,38 bcd	48,50 c	22,13 a
Testemunha	---	16,88 a	35,63 a	47,50 c
C.V. (%)		10,66	10,43	15,77
IAS-5				
Azoxystrobin (R ₄)	200	15,00 bc	22,50 bc	62,50 bc
Difenoconazole (R ₄)	200	12,50 b	23,38 bc	64,13 bc
Difenoc. (R _{5.1})	200	14,38 b	23,88 bc	61,75 bc
Azoxystrobin (R _{5.1})	200	23,13 cd	22,75 bc	54,13 b
Difenoc. (R ₄ + R _{5.1})	150+150	13,75 b	19,38 b	66,88 cd
Azox.+ Difen.(R ₄ +R _{5.1})	150+150	16,88 bc	23,88 bc	59,25 bc
Azox. (R ₄ + R _{5.1})	150+150	16,88 bc	25,13 c	58,00 bc
Azox. + Difen. R ₄ +R _{5.1})	100+100	16,25 bc	23,50 bc	60,25 bc
Controle Total ¹	---	28,13 d	26,75 c	45,13 a
Testemunha	---	2,88 a	6,38 a	90,75 e
C.V. (%)		32,50	13,82	9,74
EMBRAPA 48				
Azoxystrobin (R ₄)	200	15,00 abc	17,50 cd	67,50 c
Difenoconazole (R ₄)	200	17,50 bc	20,00 d	62,50 bc
Difenoc. (R _{5.1})	200	18,75 bc	16,25 bc	65,00 bc
Azoxystrobin (R _{5.1})	200	20,00 cd	18,75 cd	61,25 abc
Difenoc. (R ₄ + R _{5.1})	150+150	19,38 c	20,00 d	60,63 ab
Azox.+ Difen.(R ₄ +R _{5.1})	150+150	16,25 bc	18,75 cd	65,00 bc
Azox. (R ₄ + R _{5.1})	150+150	13,75 ab	18,75 cd	67,50 c
Azox. + Difen. R ₄ +R _{5.1})	100+100	10,00 a	13,75 ab	76,25 d
Controle Total ¹	---	25,00 e	20,00 d	55,00 a
Testemunha	---	10,63 a	11,88 a	77,50 d
C.V. (%)		20,34	11,39	6,27

Anexo 13. Continuação.

Tratamento	Dose	AV*	AV + FM**	DESFOLHA***
		CD 201		
Azoxystrobin (R ₄)	200	14,38 bc	23,13 bc	62,50 bc
Difenoconazole (R ₄)	200	13,75 bc	19,63 abc	66,63 bc
Difenoc. (R _{5,1})	200	12,50 bc	18,38 ab	69,13 cd
Azoxystrobin (R _{5,1})	200	11,25 b	19,88 abc	68,88 c
Difenoc. (R ₄ + R _{5,1})	150+150	13,75 bc	20,00 abc	66,25 bc
Azox.+ Difen.(R ₄ +R _{5,1})	150+150	21,25 de	20,88 abc	57,88 ab
Azox. (R ₄ + R _{5,1})	150+150	17,50 cd	21,50 abc	61,00 bc
Azox. + Difen. R ₄ +R _{5,1})	100+100	15,63 bcd	22,13 bc	62,25 bc
Controle Total ¹	---	25,00 e	23,88 c	51,13 a
Testemunha	---	5,13 a	16,88 a	78,00 e
C.V. (%)		24,74	13,91	8,88
CD 203				
Azoxystrobin (R ₄)	200	15,00 c	24,63 bc	60,38 b
Difenoconazole (R ₄)	200	13,75 c	24,88 bc	61,38 c
Difenoc. (R _{5,1})	200	10,63 b	23,13 b	66,25 b
Azoxystrobin (R _{5,1})	200	13,75 c	26,13 cd	60,13 b
Difenoc. (R ₄ + R _{5,1})	150+150	16,88 c	24,75 bc	58,38 b
Azox.+ Difen.(R ₄ +R _{5,1})	150+150	15,00 c	24,50 bc	60,50 b
Azox. (R ₄ + R _{5,1})	150+150	16,88 cd	26,13 cd	57,00 b
Azox. + Difen. R ₄ +R _{5,1})	100+100	14,38 c	25,63 cd	60,00 b
Controle Total ¹	---	23,75 e	27,38 d	48,88 a
Testemunha	---	3,50 a	10,75 a	85,75 d
C.V. (%)		14,08	6,26	4,71
FUNDACEP 33				
Azoxystrobin (R ₄)	200	36,25 fg	32,63 de	31,13 b
Difenoconazole (R ₄)	200	33,38 ef	31,25 cd	35,38 bc
Difenoc. (R _{5,1})	200	31,50 de	30,00 cd	38,50 cd
Azoxystrobin (R _{5,1})	200	23,63 b	25,88 b	50,50 ef
Difenoc. (R ₄ + R _{5,1})	150+150	22,88 b	27,88 bc	49,25 e
Azox.+ Difen.(R ₄ +R _{5,1})	150+150	28,38 cd	29,50 bcd	42,13 d
Azox. (R ₄ + R _{5,1})	150+150	26,00 bc	29,38 bcd	44,63 de
Azox. + Difen. R ₄ +R _{5,1})	100+100	25,88 bc	29,38 bcd	44,75 de
Controle Total ¹	---	43,88 h	40,00 f	16,13 a
Testemunha	---	0,50 a	2,25 a	97,25 g
C.V. (%)		9,55	8,53	9,24

Anexo 13. Continuação.

Tratamento	Dose	AV*	AV + FM**	DESFOLHA***
		BRS 154		
Azoxystrobin (R ₄)	200	13,75 bc	21,13 b	65,13 c
Difenoconazole (R ₄)	200	12,50 b	20,38 b	67,13 cd
Difenoc. (R _{5,1})	200	13,13 b	20,25 b	66,63 c
Azoxystrobin (R _{5,1})	200	12,50 b	20,88 b	66,63 c
Difenoc. (R ₄ + R _{5,1})	150+150	14,38 bc	20,25 b	65,38 c
Azox.+ Difen.(R ₄ +R _{5,1})	150+150	16,88 cd	21,75 b	61,38 bc
Azox. (R ₄ + R _{5,1})	150+150	18,13 d	23,88 bc	58,00 b
Azox. + Difen. R ₄ +R _{5,1})	100+100	18,75 de	23,38 b	57,88 b
Controle Total ¹	---	21,88 f	32,63 d	45,50 a
Testemunha	---	8,13 a	16,50 a	75,38 e
C.V. (%)		13,87	11,36	6,64
CD 205				
Azoxystrobin (R ₄)	200	12,00 b	27,88 b	60,13 f
Difenoconazole (R ₄)	200	16,25 c	31,00 bc	52,75 e
Difenoc. (R _{5,1})	200	17,63 c	34,13 cde	48,25 de
Azoxystrobin (R _{5,1})	200	28,88 e	32,00 c	39,13 b
Difenoc. (R ₄ + R _{5,1})	150+150	24,88 d	36,25 def	38,88 b
Azox.+ Difen.(R ₄ +R _{5,1})	150+150	25,38 d	33,38 cd	41,25 bc
Azox. (R ₄ + R _{5,1})	150+150	24,25 d	37,25 ef	38,50 b
Azox. + Difen. R ₄ +R _{5,1})	100+100	15,88 c	39,13 f	45,00 cd
Controle Total ¹	---	36,63 f	37,13 ef	26,25 a
Testemunha	---	5,00 a	6,75 a	88,25 g
C.V. (%)		8,08	6,93	6,51
FEPAGRO RS 10				
Azoxystrobin (R ₄)	200	9,00 cd	8,13 def	82,88 bc
Difenoconazole (R ₄)	200	5,50 b	5,00 abc	89,50 g
Difenoc. (R _{5,1})	200	8,88 cd	7,00 cde	84,13 bcd
Azoxystrobin (R _{5,1})	200	7,63 c	6,00 bcd	86,38 defg
Difenoc. (R ₄ + R _{5,1})	150+150	10,25 d	4,38 ab	85,38 cdefg
Azox.+ Difen.(R ₄ +R _{5,1})	150+150	9,13 cd	2,75 a	88,13 fg
Azox. (R ₄ + R _{5,1})	150+150	10,38 de	8,38 def	81,25 b
Azox. + Difen. R ₄ +R _{5,1})	100+100	7,63 c	7,88 de	84,50 bcde
Controle Total ¹	---	21,38 f	9,38 ef	69,25 a
Testemunha	---	1,88 a	10,50 f	87,63 efg
C.V. (%)		14,32	22,07	2,52

¹ Aplicações quinzenais de Azoxystrobin + Difenoconazole a partir do estágio R₃;

Avaliação realizada no estágio de desenvolvimento R₇ da cultura da soja (Fehr, 1972);

*Área foliar verde (%); ** Área foliar clorótica + Área foliar morta (%); *** Desfolha (%);

Anexo 14. Efeito de fungicidas aplicados em estádios distintos de sete cultivares de soja semeadas em Não-Me-Toque, na avaliação dos componentes foliares da planta. Santa Maria, RS. 2005.

Tratamento	Dose	AV*	AC + FM**	DESFOLHA***
		BRS 138		
Azoxystrobin (R ₄)	200	52,75 b	47,37 a	24,25 ab
Difenoconazole (R ₄)	200	54,875 bc	57,87 b	24,00 a
Difenoc. (R _{5,1})	200	58,75 def	60,50 b	22,00 a
Azoxystrobin (R _{5,1})	200	55,75 bcd	59,62 b	22,50 a
Difenoc. (R ₄ + R _{5,1})	150+150	57,625 cde	60,25 b	21,25 a
Azox.+ Difen.(R ₄ +R _{5,1})	150+150	60,375 df	63,37 b	20,37 a
Azox. (R ₄ + R _{5,1})	150+150	56,75 cde	60,50 b	22,62 a
Azox. + Difen. R ₄ +R _{5,1})	100+100	58,75 def	62,00 b	20,75 a
Controle Total ¹	---	62,25 f	65,50 b	20,87 a
Testemunha	---	40,5 a	48,25 a	39,37 c
C.V. (%)		4,06	10,68	12,60
IAS-5				
Azoxystrobin (R ₄)	200	57,75 cd	48,87 ab	25,37 bc
Difenoconazole (R ₄)	200	53,12 b	57,37 bc	28,12 cd
Difenoc. (R _{5,1})	200	52,12 b	56,87 bc	24,50 bc
Azoxystrobin (R _{5,1})	200	59,62 cd	61,12 c	20,37 a
Difenoc. (R ₄ + R _{5,1})	150+150	60,37 de	62,62 c	20,50 a
Azox.+ Difen.(R ₄ +R _{5,1})	150+150	65,12 f	64,75 c	19,37 a
Azox. (R ₄ + R _{5,1})	150+150	63,62 ef	65,50 c	19,12 a
Azox. + Difen. R ₄ +R _{5,1})	100+100	56,00 bc	59,00 bc	23,25 ab
Controle Total ¹	---	66,62 f	65,25 c	20,50 a
Testemunha	---	38,37 a	46,37 a	39,50 e
C.V. (%)		4,45	11,67	10,54
CD 201				
Azoxystrobin (R ₄)	200	59,375 bc	55,37 ab	21,12 abc
Difenoconazole (R ₄)	200	56,875 b	62,25 abc	20,12 abc
Difenoc. (R _{5,1})	200	56,875 b	61,62 abc	25,12 cd
Azoxystrobin (R _{5,1})	200	56,5 b	61,25 abc	22,87 bc
Difenoc. (R ₄ + R _{5,1})	150+150	60,875 bc	64,37 bc	21,12 abc
Azox.+ Difen.(R ₄ +R _{5,1})	150+150	63,625 cd	67,50 bc	20,00 abc
Azox. (R ₄ + R _{5,1})	150+150	63,625 c	67,62 bc	19,00 ab
Azox. + Difen. R ₄ +R _{5,1})	100+100	63,25 c	68,50 c	18,62 ab
Controle Total ¹	---	70,25 e	71,12 c	16,87 a
Testemunha	---	43,375 a	50,87 a	33,87 e
C.V. (%)		5,80	11,82	14,99

Anexo 14. Continuação.

Tratamento	Dose	AV*	AC + FM**	DESFOLHA***
		CD 203		
Azoxystrobin (R ₄)	200	19,12 bc	22,37 bcd	63,00 bc
Difenoconazole (R ₄)	200	14,62 b	20,12 bc	70,25 c
Difenoc. (R _{5,1})	200	16,12 b	18,37 b	70,37 cd
Azoxystrobin (R _{5,1})	200	19,00 bc	23,37 bcd	62,87 bc
Difenoc. (R ₄ + R _{5,1})	150+150	16,37 b5	23,37 bcd	65,37 bc
Azox.+ Difen.(R ₄ +R _{5,1})	150+150	24,50 de	27,50 cde	56,12 ab
Azox. (R ₄ + R _{5,1})	150+150	24,00 cd	28,75 de	55,50 ab
Azox. + Difen. R ₄ +R _{5,1})	100+100	17,12 b	24,12 bcd	64,50 bc
Controle Total ¹	---	29,25 e	34,12 e	46,25 a
Testemunha	---	6,12 a	7,25 a	88,87 e
C.V. (%)		18,24	22,22	10,84
CD 205				
Azoxystrobin (R ₄)	200	6,00 c	7,25 c	88,25 e
Difenoconazole (R ₄)	200	4,75 b	5,87 b	92,12 f
Difenoc. (R _{5,1})	200	6,12 c	7,50 c	88,75 e
Azoxystrobin (R _{5,1})	200	9,37 fg	10,25 de	83,25 bc
Difenoc. (R ₄ + R _{5,1})	150+150	9,00 f	10,87 ef	82,50 b
Azox.+ Difen.(R ₄ +R _{5,1})	150+150	7,50 d	9,62 de	84,87 cd
Azox. (R ₄ + R _{5,1})	150+150	8,62 ef	10,12 de	85,12 cd
Azox. + Difen. R ₄ +R _{5,1})	100+100	7,87 de	9,25 d	86,25 d
Controle Total ¹	---	14,50 h	19,25 g	72,62 a
Testemunha	---	2,00 a	2,87 a	95,25 g
C.V. (%)		9,22	10,01	1,44
Fepagro RS 10				
Azoxystrobin (R ₄)	200	12,37 cd	12,87 bc	76,62 cd
Difenoconazole (R ₄)	200	8,75 b	10,75 b	81,37 de
Difenoc. (R _{5,1})	200	9,75 bc	11,87 bc	80,25 d
Azoxystrobin (R _{5,1})	200	10,62 bc	12,25 bc	79,62 d
Difenoc. (R ₄ + R _{5,1})	150+150	13,87 de	15,75 de	73,87 bc
Azox.+ Difen.(R ₄ +R _{5,1})	150+150	16,12 ef	17,12 ef	70,87 b
Azox. (R ₄ + R _{5,1})	150+150	11,37 bcd	13,62 cd	77,12 cd
Azox. + Difen. R ₄ +R _{5,1})	100+100	10,12 bc	12,12 bc	79,12 d
Controle Total ¹	---	21,75 g	22,37 g	61,12 a
Testemunha	---	3,37 a	4,75 a	92,50 f
C.V. (%)		14,01	12,42	3,89

Anexo 14. Continuação.

Tratamento	Dose	AV*	AC + FM**	DESFOLHA***
		BRS 154		
Azoxystrobin (R ₄)	200	6,87 cd	9,25 bc	85,12 ef
Difenoconazole (R ₄)	200	5,00 b	5,25 a	91,12 g
Difenoc. (R _{5.1})	200	5,87 bc	8,62 b	87,50 f
Azoxystrobin (R _{5.1})	200	8,37 ef	11,00 cd	83,75 de
Difenoc. (R ₄ + R _{5.1})	150+150	9,37 f	12,00 d	81,12cd
Azox.+ Difen.(R ₄ +R _{5.1})	150+150	8,87 f	12,12 d	80,50 c
Azox. (R ₄ + R _{5.1})	150+150	11,50 g	15,00 e	77,62 b
Azox. + Difen. R ₄ +R _{5.1})	100+100	7,62 de	12,25 d	81,50 cd
Controle Total ¹	---	14,37 h	19,25 f	69,75 a
Testemunha	---	3,25 a	3,37 a	94,37 h
C.V. (%)		9,22	13,97	2,19

¹ Aplicações quinzenais de Azoxystrobin + Difenoconazole a partir do estágio R₃;

Avaliação realizada no estágio de desenvolvimento R₇ da cultura da soja (Fehr, 1972);

*Área foliar verde (%); ** Área foliar clorótica + Área foliar morta (%); *** Desfolha (%);

Anexo 15. Efeito de fungicidas aplicados em estádios distintos de sete cultivares de soja semeadas em Júlio de Castilhos, na avaliação dos componentes foliares da planta. Santa Maria, RS. 2005.

Tratamento	Dose	AV*	AC + FM**	DESFOLHA***
		IAS-5		
Azoxystrobin (R ₄)	200	14,00 d	13,87 bc	78,00 f
Difenoconazole (R ₄)	200	13,75 d	15,87 c	77,50 ef
Difenoc. (R _{5,1})	200	11,63 c	14,37 bc	78,88 f
Azoxystrobin (R _{5,1})	200	9,63 b	12,00 b	80,63 g
Difenoc. (R ₄ + R _{5,1})	150+150	17,50 e	20,50 d	69,50 c
Azox. + Difen.(R ₄ +R _{5,1})	150+150	20,63 f	24,50 e	64,25 b
Azox. (R ₄ + R _{5,1})	150+150	13,38 d	16,75 c	75,25 d
Azox. + Difen. R ₄ +R _{5,1})	100+100	13,13 d	16,37 c	75,88 de
Controle Total ¹	---	22,38 g	25,37 e	60,88 a
Testemunha	---	4,13 a	5,12 a	93,13 h
C.V. (%)		6,02	10,94	1,58
CD 201				
Azoxystrobin (R ₄)	200	15,63 b	16,62 b	71,88 f
Difenoconazole (R ₄)	200	13,25 b	16,12 b	72,75 f
Difenoc. (R _{5,1})	200	15,25 b	18,37 b	72,88 fg
Azoxystrobin (R _{5,1})	200	23,13 c	27,75 c	58,75 e
Difenoc. (R ₄ + R _{5,1})	150+150	23,75 c	27,62 c	58,75 e
Azox. + Difen.(R ₄ +R _{5,1})	150+150	33,50 e	40,00 e	37,63 b
Azox. (R ₄ + R _{5,1})	150+150	27,88 d	34,25 d	46,63 c
Azox. + Difen. R ₄ +R _{5,1})	100+100	25,38 c	31,37 d	51,25 d
Controle Total ¹	---	42,88 f	47,00 f	25,50 a
Testemunha	---	6,00 a	8,25 a	87,88 h
C.V. (%)		7,17	7,72	2,68
CD 203				
Azoxystrobin (R ₄)	200	19,00 d	20,37 cd	64,63 e
Difenoconazole (R ₄)	200	16,75 c	20,00 cd	66,75 f
Difenoc. (R _{5,1})	200	15,00 b	18,50 bc	68,88 g
Azoxystrobin (R _{5,1})	200	13,38 a	16,50 ab	72,50 h
Difenoc. (R ₄ + R _{5,1})	150+150	26,38 f	30,12 fg	54,13 c
Azox. + Difen.(R ₄ +R _{5,1})	150+150	26,88 fg	29,87 f	52,50 b
Azox. (R ₄ + R _{5,1})	150+150	23,75 e	26,50 e	58,75 d
Azox. + Difen. R ₄ +R _{5,1})	100+100	19,38 d	22,12 d	64,88 e
Controle Total ¹	---	34,25 h	39,37 h	39,00 a
Testemunha	---	12,88 a	15,50 a	79,38 i
C.V. (%)		4,64	5,96	1,79

Anexo 15. Continuação.

Tratamento		AV*	AC + FM**	DESFOLHA***
		CD 205		
Azoxystrobin (R ₄)	200	8,13 b	10,62 b	83,75 de
Difenoconazole (R ₄)	200	11,38 de	14,87 d	78,88 c
Difenoc. (R _{5,1})	200	8,63 bc	11,87 bc	83,00 d
Azoxystrobin (R _{5,1})	200	13,88 fg	18,12 e	75,63 b
Difenoc. (R ₄ + R _{5,1})	150+150	10,38 cd	13,75 cd	79,88 c
Azox.+ Difen.(R ₄ +R _{5,1})	150+150	9,13 bc	13,37 cd	80,88 cd
Azox. (R ₄ + R _{5,1})	150+150	12,88 ef	19,00 ef	75,38 b
Azox. + Difen. R ₄ +R _{5,1})	100+100	10,75 cde	14,50 cd	79,00 c
Controle Total ¹	---	19,88 h	25,87 g	62,38 a
Testemunha	---	3,00 a	3,87 a	93,88 f
C.V. (%)		12,92	11,47	2,58
FEPAGRO RS 10				
Azoxystrobin (R ₄)	200	8,75 b	8,37 b	84,38 de
Difenoconazole (R ₄)	200	9,25 b	12,12 c	80,00 d
Difenoc. (R _{5,1})	200	6,63 b	8,87 bc	87,50 ef
Azoxystrobin (R _{5,1})	200	16,38 de	22,50 e	64,88 ab
Difenoc. (R ₄ + R _{5,1})	150+150	13,75 cd	17,50 d	72,63 c
Azox.+ Difen.(R ₄ +R _{5,1})	150+150	12,75 c	17,62 d	68,88 bc
Azox. (R ₄ + R _{5,1})	150+150	15,75 cd	18,12 d	67,50 b
Azox. + Difen. R ₄ +R _{5,1})	100+100	8,38 b	11,00 bc	85,63 e
Controle Total ¹	---	24,50 f	26,75 f	61,13 a
Testemunha	---	0,38 a	1,12 a	98,00 g
C.V. (%)		18,10	15,03	3,99
BRS 154				
Azoxystrobin (R ₄)	200	4,38 b	3,75 b	94,75 fg
Difenoconazole (R ₄)	200	8,13 de	8,87 d	91,25 de
Difenoc. (R _{5,1})	200	6,00 bc	6,25 c	92,50 ef
Azoxystrobin (R _{5,1})	200	8,00 cde	8,12 cd	89,63 cde
Difenoc. (R ₄ + R _{5,1})	150+150	7,38 cd	7,50 cd	90,63 de
Azox.+ Difen.(R ₄ +R _{5,1})	150+150	9,38 def	9,50 d	88,38 bcd
Azox. (R ₄ + R _{5,1})	150+150	11,13 fg	13,00 e	87,13 bc
Azox. + Difen. R ₄ +R _{5,1})	100+100	9,75 ef	10,00 d	85,50 b
Controle Total ¹	---	15,13 h	15,87 f	82,00 a
Testemunha	---	1,38 a	0,75 a	98,40 h
C.V. (%)		16,55	19,65	2,21

Anexo 15. Continuação.

Tratamento	Dose	AV*	AC + FM**	DESFOLHA***
		FEPAGRO RS 7		
Azoxystrobin (R ₄)	200	9,6 c	3,38 c	87,00 b
Difenoconazole (R ₄)	200	6,3 b	3,63 b	90,13 b
Difenoc. (R _{5.1})	200	6,6 b	2,88 b	90,50 b
Azoxystrobin (R _{5.1})	200	12,0 cd	5,75 cd	82,25 c
Difenoc. (R ₄ + R _{5.1})	150+150	10,5 cd	3,63 cd	85,88 c
Azox. + Difen.(R ₄ +R _{5.1})	150+150	13,5 de	5,63 de	80,88 cd
Azox. (R ₄ + R _{5.1})	150+150	12,9 d	6,38 cd	80,75 c
Azox. + Difen. R ₄ +R _{5.1})	100+100	12,4 cd	6,25 cd	81,38 c
Controle Total ¹	---	25,9 f	11,50 f	62,63 e
Testemunha	---	1,0 a	0,88 a	98,13 a
C.V. (%)		17,00	10,58	18,68

¹ Aplicações quinzenais de Azoxystrobin + Difenoconazole a partir do estágio R₃;

Avaliação realizada no estágio de desenvolvimento R₇ da cultura da soja (Fehr, 1972);

*Área foliar verde (%); ** Área foliar clorótica + Área foliar morta (%); *** Desfolha (%);