



Contribuição ao Desenvolvimento
de Linhagens de Soja com Resistência
a Patógenos



República Federativa do Brasil

Fernando Henrique Cardoso
Presidente

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Marcus Vinicius Pratini de Moraes
Ministro

**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Conselho de Administração**

Márcio Fortes de Almeida
Presidente

Alberto Duque Portugal
Vice-Presidente

Dietrich Gerhard Quast

José Honório Accarini

Sérgio Fausto

Urbano Campos Ríbeiral
Membros

Diretoria-Executiva da Embrapa

Alberto Duque Portugal
Diretor-Presidente

Dante Daniel Giacomelli Scolari

Bonifácio Hídeyuki Nakasu

José Roberto Rodrigues Peres
Diretores

Embrapa Soja

Caio Vidor
Chefe-Geral

José Renato Bouças Farias
Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

Alexandre José Cattelan
Chefe Adjunto de Comunicação e Negócios

Vania Beatriz Rodrigues Castiglioni
Chefe Adjunto de Administração

Exemplares desta publicação podem ser solicitadas a:
Área de Negócios Tecnológicos da Embrapa Soja
Caixa Postal 231 - CEP 86 001-970
Telefone (43) 3371 6000 Fax (43) 3371 6100
Londrina, PR

As informações contidas neste documento somente poderão ser reproduzidas com a autorização expressa do Comitê de Publicações da Embrapa Soja



ISSN 1678-6114
Dezembro, 2002

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa de Soja
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 1

Contribuição ao Desenvolvimento de Linhagens de Soja com Resistência a Patógenos

João Flávio Veloso Silva, Geraldo E.S. Carneiro,
José Tadashi Yorinori, Álvaro M.R. Almeida,
Carlos A.A. Arias, Romeu A.S. Kiihl,
Leones A. Almeida, Edson Oliveira,
Claudemir G. Lima, Ivani C. Schober,
Guilherme Goulart Filho,
Guilherme M.G. Aliglieri, José Inácio Gomes,
Nilson V. de Souza, Luíz C. Benato

Londrina, PR
2002

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Soja

Rodovia Carlos João Strass - Acesso Orlando Amaral

Caixa Postal 231

86001-970 - Londrina, PR

Fone: (43) 3371-6000

Fax: (43) 3371-6100

Home page: <http://www.cnpso.embrapa.br>

e-mail (sac): sac@cnpso.embrapa.br

Comite de Publicações da Embrapa Soja

Presidente: *José Renato Bouças Farias*
Secretária executiva: *Clara Beatriz Hoffmann-Campo*
Membros: *Álvaro Manuel Rodrigues Almeida*
Carlos Alberto Arrabal Arias
Ivan Carlos Corso
José de Barros França Neto
José Francisco Ferraz de Toledo
Léo Pires Ferreira
Norman Neumaier
Odilon Ferreira Saraiva

Supervisor editorial: *Odilon Ferreira Saraiva*
Normalização bibliográfica: *Ademir Benedito Alves de Lima*
Edição eletrônica: *Neide Makiko Furukawa*
Capa: *Daniilo Estevão e João Flávio Veloso Silva*

1ª Edição

1ª impressão 12/2002 - tiragem: 500 exemplares

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Contribuição ao desenvolvimento de linhagens de soja com resistência a patógenos / João Flávio Veloso Silva ... [et al.]. – Londrina: Embrapa Soja, 2002.

43p. - - (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Soja, ISSN 1678-6114, n.1).

1. Soja-Seleção. 2. Soja-Variedade resistente. I. Carneiro, Geraldo E.S. II. Yorinori, José Tadashi. III. Almeida, Álvaro M.R. IV. Arias, Carlos A.A. V. Kiihl, Romeu A.S. VI. Almeida, Leones A. VII. Oliveira, Edson. VIII. Lima, Claudemir G. IX. Schober, Ivani C. X. Goulart Filho, Guilherme. XI. Aliglieri, Guilherme M.G. XII. Gomes, José Inácio. XIII. Souza, Nilson V. de. XIV. Benato, Luíz C. XV. Título. XVI. Série.

CDD 633.3452

© Embrapa 2002

Sumário

Resumo	5
Abstract	6
Introdução	7
Material e Métodos	14
Resultados	23
Discussão	37
Referências bibliográficas	38

Contribuição ao desenvolvimento de linhagens de soja com resistência a patógenos

João Flávio Veloso Silva¹, Geraldo E.S. Carneiro², José Tadashi Yorinori³,
Álvaro M.R. Almeida⁴, Carlos A.A. Arias⁵, Romeu A.S. Kiihl⁶,
Leones A. Almeida⁷, Edson Oliveira⁸, Claudemir G. Lima⁹, Ivani C. Schober¹⁰,
Guilherme Goulart Filho¹¹, Guilherme M.G. Aliglieri¹², José Inácio Gomes¹³,
Nilson Vm de Souza¹⁴, Luíz C. Benato¹⁵

Resumo

As doenças que ocorrem na soja são responsáveis por severas perdas para os produtores em todo o mundo. Para o controle das principais doenças, a maneira mais prática e econômica tem sido o uso da resistência genética. Objetivando um melhor uso do germoplasma de soja disponível, métodos de seleção de plantas com resistência a *Meloidogyne javanica*, *Heterodera glycines*, *Diaporthe phaseolorum*, *Microsphaera diffusa*, *Fusarium solani*, *Cercospora sojina* e ao vírus da necrose da haste são apresentados. As linhagens avaliadas foram obtidas dos cruzamentos BRS 133 x PI 595099 e Coodetec 201 x PI 595099. Informações adicionais sobre os patógenos abordados e duração do ciclo e produtividade das linhagens avaliadas são também apresentadas.

Termos para indexação: melhoramento de soja, *Meloidogyne javanica*, *Heterodera glycines*, *Diaporthe phaseolorum*, *Microsphaera diffusa*, *Fusarium solani*, *Cercospora sojina*, vírus da necrose da haste.

¹ Pesquisador III, Fitopatologista D.Sc.; Embrapa Soja, Cx. Postal 231, 86001-970, Londrina-PR; veloso@cnpso.embrapa.br

² Pesquisador II, Melhorista, M.Sc.; Embrapa Soja; estevam@cnpso.embrapa.br

^{3,4} Pesquisador III, Fitopatologista, Ph.D.; Embrapa Soja; tadashi@cnpso.embrapa.br, almeida@cnpso.embrapa.br

⁵ Pesquisador III, Melhorista D.Sc.; Embrapa Soja; arias@cnpso.embrapa.br

^{6,7} Pesquisador III, Melhorista Ph.D.; Embrapa Soja; romeu@cnpso.embrapa.br, leones@cnpso.embrapa.br

⁸ Assistente de operações I, Técnico agrícola, Embrapa Soja; edson@cnpso.embrapa.br

⁹ Auxiliar de operações III, Técnico laboratório, Embrapa Soja; gaia@cnpso.embrapa.br

^{10, 14} Auxiliar de operações I, Técnico laboratório, Embrapa Soja; nilson@cnpso.embrapa.br

^{11, 12, 13} Assistente de operações II, Técnico agrícola, Embrapa Soja; goulart@cnpso.embrapa.br, aliglieri@cnpso.embrapa.br, inacio@cnpso.embrapa.br

¹⁵ Assistente de operações II, Técnico agrícola, Embrapa Soja; benato@cnpso.embrapa.br

Contribution to the development of soybean inbred lines resistant to a range of pathogens

Abstract

Soybean diseases have been responsible for severe losses to the farmers around the world. The most practical, clean and economic way to control plant diseases is through the use of genetic resistance. In order to make the most effective use of available germoplasm, methods for selection of soybeans plants with resistance to *Meloidogyne javanica*, *Heterodera glycines*, *Diaporthe phaseolorum*, *Microsphaera diffusa*, *Fusarium solani*, *Cercospora sojina* and cowpea mild mottle virus are presented. Moreover, information about the pathogens, soybean maturity group and yield are also presented.

Index terms: soybean breeding, *Meloidogyne javanica*, *Heterodera glycines*, *Diaporthe phaseolorum*, *Microsphaera diffusa*, *Fusarium solani*, *Cercospora sojina*, cowpea mild mottle virus.

Introdução

As doenças que afetam a soja, causadas por fungos, nematóides, vírus e bactérias, são importantes limitantes da produtividade em todas as regiões brasileiras onde a leguminosa é semeada. Cerca de 50 doenças foram observadas em soja no Brasil. A importância de cada uma delas varia com o ano, a região, as cultivares predominantes, a data de semeadura e as práticas agrônômicas adotadas (Yorinori, 2000).

De acordo com Yorinori (2002), o aumento da intensidade das doenças aumenta também as perdas na produção da soja brasileira. Em 1994, elas causaram prejuízo de US\$1.269.485.000, e em 2000, o montante chegou a US\$1.388.047.000 (Tabela 1).

Para o controle das principais doenças da soja, o método mais utilizado tem sido o uso da resistência genética. Este artigo busca disponibilizar

TABELA 1. Estimativas de perdas causadas por doenças na cultura da soja no Brasil, em 1994 e em 2000 (Adaptado de Yorinori, 2002).

Doença	Perdas estimadas			
	1994		2000	
	Ton. (x1000)	US\$ (x1000)	Ton. (x1000)	US\$ (x1000)
Cancro da haste	1.800	396.900	ns ¹	ns
Mancha parda	1.100	242.550	2.202	485.541
Crestamento foliar de cercospora	930	205.065	1.257	277.168
Mancha alva	ns	ns	120	26.460
Oídio	ns	ns	130	28.665
Phomopsis da semente	248	54.684	50	11.025
Mela/Requeima	4,1	904	71	15.655
Podridão de carvão	930	205.065	1.230	271.215
Podridão vermelha da raiz	15	3.307	240	52.920
Nematóides de galhas	77,5	17.089	237	52.258
Nematóide de cisto	310	68.355	604	133.182
Outras doenças	342,7	75.565	154	33.957
Total	5.757	1.269.485	6.295	1.388.047

ns: não significativo

informações sobre métodos de seleção de plantas com resistência a alguns patógenos, e sobre a variabilidade genética de algumas linhagens de soja, na forma de um banco de caracteres. Informações adicionais, como a duração do ciclo e produtividade em três ambientes, também foram obtidas. Os patógenos abordados são descritos a seguir.

***Meloidogyne javanica* (Treb) Chitwood**

O gênero *Meloidogyne* foi criado originalmente por E. A. Goeldi em 1887 no Brasil, para designar grupo de parasitos radiculares do cafeeiro (Ferraz, 2001). As espécies, mais importantes para a sojicultura nacional, a exemplo do que acontece em muitos outros países produtores, são *M. javanica*, *M. incognita* e *M. arenaria* (Ferraz, 2001; Kinloch, 1998; Schmitt & Noel, 1984). *M. javanica* é de ocorrência comum no Norte do Rio Grande do Sul, Sudoeste do Paraná, Sul de São Paulo e Mato Grosso do Sul, entre muitas outras regiões do Brasil. Centenas de focos também foram detectados na região dos cerrados de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás, Minas Gerais, Maranhão e Bahia (Silva, 1997). Esses nematóides são polípagos e de difícil controle. O método mais eficiente, barato e de fácil assimilação pelos produtores é o uso de cultivares resistentes. A Embrapa Soja vem buscando acelerar a obtenção de cultivares de soja com resistência especialmente a *M. javanica*. O uso de métodos rápidos e eficientes na seleção de genótipos de soja permite a incorporação de genes de resistência nas cultivares mais produtivas, adaptadas às diferentes regiões do País (Silva et al., 2001a). A Embrapa Soja e parceiros desenvolveram diversas cultivares de soja com resistência a *M. javanica* e *M. incognita*, ressaltando BRS 204, BRS 211, BRS 213, Pétala, BRSMG Garantia, Paraíso, BRSGO Luizânia e BRSMG Liderança. Esta última também possui resistência à raça 3 do nematóide de cisto (Embrapa Soja, 2001b). Entretanto, a variabilidade dos genes de resistência aos nematóides de galhas presentes nas cultivares brasileiras de soja é restrita. Isto se deve ao fato de que apenas uma fonte de resistência vem sendo usada nos programas de melhoramento. É importante diversificar os genes de resistência.

***Heterodera glycines* Ichnohe**

O nematóide de cisto da soja (*Heterodera glycines*) foi detectado no Brasil na safra 1991/92, simultaneamente em três municípios: Campo Verde, MT (Lordello et al., 1992); Chapadão do Céu, GO (Monteiro & Morais, 1992) e Nova Ponte, MG (Lima et al., 1992). Naquela safra, os dois primeiros municípios eram pólos de expansão da soja, e o Triângulo Mineiro, onde se localiza Nova Ponte, um importante centro de produção de sementes de soja, que atendia grande parte do cerrado brasileiro. Na safra 2001/02, o nematóide de cisto já estava presente em lavouras de soja nos estados do Rio Grande do Sul, Paraná, São Paulo, Mato Grosso do Sul, Bahia, Tocantins, além de Minas Gerais, Goiás e Mato Grosso, onde ocorre em quase todas as áreas de produção da soja. Desta forma, pode-se afirmar que num curto espaço de tempo, todas as regiões produtoras de soja no Brasil deverão ser atingidas.

As perdas podem ser elevadas, principalmente na região dos Cerrados, mas métodos de controle estão disponíveis, como o uso da rotação de culturas (Garcia et al., 1999), do correto manejo do pH do solo nas áreas infestadas (Garcia et al., 2002) e a semeadura de cultivares de soja resistentes (Arantes et al., 1999). Cultivares resistentes foram desenvolvidas rapidamente no Brasil, especialmente por instituições públicas de ensino e pesquisa. Várias delas foram desenvolvidas em sistemas de parceria, com a participação da Embrapa. A primeira foi BRSMG Renascença, disponibilizada aos agricultores em 1997, num esforço conjunto da Embrapa, Epamig e Fundação Triângulo (Arantes et al., 1999). Além dessa cultivar, nessa parceria também foi obtida a cultivar BRSMG Liderança, também recomendada para Minas Gerais e resistente à raça 3 (Arantes et al., 1999), que é a raça que predomina em Minas Gerais e em todo o Brasil (Dias et al., 1999). No Mato Grosso, o trabalho desenvolvido pela Embrapa e parceiros da iniciativa privada, possibilitou a obtenção das cultivares BRS Jiripoca, BRS Piraíba, FMT Cachara, FMT Matrinxã, BRS Tucunaré e BRSMT Pintado (Dias et al., 2000). Esta última é resistente às raças 1 e 3, e moderadamente resistente às raças 4, 9 e 14.

Apesar da ocorrência recente no Brasil, cerca de onze raças de *H. glycines* (1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 14, 4⁺ e 14⁺) foram identificadas, indicando elevada variabilidade genética do nematóide no nosso País. Este fato exige contínua agilidade dos programas de melhoramento de soja na busca de novos genes de resistência. As raças 4⁺ e 14⁺ do nematóide de cisto possuem genes adicionais de parasitismo, o que possibilita a quebra da resistência da cultivar Hartwig, anteriormente resistente a todas as raças do nematóide de cisto.

***Diaporthe phaseolorum* (Cke. & Ell) Sacc. f.sp. *meridionalis* Morgan-Jones**

O fungo *Diaporthe phaseolorum* foi primeiramente identificado no Brasil em 1989, no sul do Estado do Paraná e em área restrita no Mato Grosso, e rapidamente atingiu todas as regiões produtoras de soja do País. Acredita-se que tenha sido introduzido dos EUA através de sementes contaminadas. O prejuízo devido à ocorrência do cancro da haste, no período entre 1989 a 1996, é estimado em mais de US\$ 500 milhões (Yorinori, 2002). Em 1994, a doença foi a principal responsável pelas perdas. Entretanto, em 2000, não as causou de modo significativo, em razão do uso generalizado de cultivares resistentes. Este é um ótimo exemplo do retorno econômico da pesquisa agrícola. Atualmente, a resistência genética de cultivares de soja ao cancro é condição obrigatória, pois o patógeno está presente em quase todas as regiões brasileiras onde a soja é produzida (Embrapa Soja, 2001b).

***Microsphaera diffusa* Cke. & Pk.**

O oídio (*M. diffusa*), até a safra 1995/96, era considerado de pouca expressão, ocorrendo somente no final do ciclo de cultivares tardias na região sul, ou em regiões do cerrado com altitudes acima de 1000 metros (Yorinori, 2001). Entretanto, a partir da safra 1996/97, perdas de até 40%, vêm sendo observadas. O fungo é obrigatório e pode parasitar diversas espécies de plantas da família das leguminosas. O

controle químico pode ser feito, e vários tipos de substâncias podem ser usadas (Embrapa Soja, 2001a). Entretanto, atributos genéticos da planta, como a resistência e a tolerância, são muito desejáveis, pois reduzem o custo de produção, uma vez que dispensam gastos adicionais com as pulverizações. Variações na reação de mesmas cultivares de soja, observadas em experimentos conduzidos em localidades distintas, sugerem a presença de raças fisiológicas do fungo (Embrapa Soja, 2001a). Cultivares resistentes ou moderadamente resistentes (R ou MR), não apresentam reduções na produtividade, em decorrência do ataque do fungo (Embrapa Soja, 2001b). Alguns fungicidas usados no controle do oídio podem afetar fungos benéficos, como *Nomuraea rileyi*, favorecendo, em conseqüência, as populações da lagarta-da-soja (Embrapa Soja, 2001b).

Fusarium solani* (App. & Wollenw.) Snyder & Hans) f.sp. *glycines

A podridão vermelha da raiz (*F. solani*), tem apresentando incrementos elevados de participação nas perdas (Embrapa Soja, 2001b). Informações disponíveis até o momento indicam que nenhuma outra prática agrônômica, além do uso de cultivares tolerantes, tem sido adequada para reduzir o impacto da doença (Embrapa Soja, 2001b). Os danos causados por *F. solani* são maiores em áreas também infestadas por *H. glycines* (Abawi & Chen, 1998). No Brasil, a resistência de cultivares de soja a *F. solani* parece estar mais associada à resistência aos nematóides do gênero *Meloidogyne*. Cultivares como BR-4, BR-6, FT-Cometa, MGBR Conquista, Ocepar 4 (Iguaçu) e Pioneira são exemplos de resistência aos dois patógenos.

Não há a opção de controle químico, e métodos baseados na rotação de culturas e aumento do teor de matéria orgânica não apresentam o mesmo nível de benefícios que são observados para outros patógenos, pois o fungo também apresenta elevada capacidade saprofítica, podendo sobreviver em diversos substratos vegetais. O manejo adequado do solo que favoreça a drenagem da umidade excessiva reduz a severidade das doenças.

***Cercospora sojina* Hara**

Acredita-se que este fungo também tenha sido introduzido a partir dos EUA através de sementes contaminadas (Yorinori, 2002). A mancha olho-de-rã (*C. sojina*) ocorre em toda parte aérea das plantas de soja, com lesões variando de 1 a 5 mm. De modo geral, os sintomas começam a aparecer na floração, entre os estádios R1 e R3 (Almeida, 1995). O controle mais eficiente é o uso de cultivares resistentes, entretanto o fungo tem grande capacidade em desenvolver raças e, pelo menos 25 delas, já foram identificadas no Brasil (Embrapa Soja, 2001b). O tratamento das sementes com fungicidas pode evitar a introdução de novas raças de *C. sojina*. A diversificação de fontes de resistência também é uma boa estratégia para evitar epidemias (Embrapa Soja, 2001b).

De acordo com Arias et al. (1996), existem basicamente dois alelos do gene associado à resistência da soja ao parasitismo de *C. sojina*:

- ♦ o alelo que confere imunidade, vindo da cultivar Davis, e que também está presente na cultivar Coodetec 201, entre outras. Este alelo também confere resistência a *Phialophora gregata*, agente causal da podridão parda da haste. Esta doença foi detectada pela primeira vez na safra 1988/89 em Passo Fundo, RS, e municípios vizinhos, causando até 100% de morte de plantas em algumas lavouras. Na safra 1999/00, a doença foi identificada em Guarapauava, PR, e apresentou grande expansão na safra 2000/01 (Embrapa Soja, 2001a);
- ♦ o alelo que confere resistência, com a formação de lesões pequenas e ausência de esporulação. BRS 133 está entre as cultivares que possuem este alelo.

Vírus da necrose da haste - *Cowpea mild mottle virus*

O vírus da necrose da haste foi identificado a partir de amostras de plantas coletadas no município de Barreiras, BA, em agosto de 2001. O vírus pertence ao grupo Carlavirus e foi tentativamente classificado

como sendo um isolado do *Cowpea mild mottle virus*, descrito em soja na África e Ásia. É transmitido por mosca branca *Bemisia tabaci*, biotipos A e B. No Brasil o vírus não se transmitiu por sementes, mas há relatos de que isso pode acontecer. A infecção pode ocorrer em qualquer estágio da planta, mas os sintomas tornam-se mais evidentes após a floração e formação de vagens. Inicialmente as folhas apresentam leve mosaico o qual evolui para encurvamento dos ponteiros, associado a necrose, sintoma típico de queima do broto. A necrose da haste pode aparecer simultaneamente à necrose do broto ou aparecer isoladamente. Com o broto apical morto e sem necrose total da haste, as plantas sobrevivem e apresentam sintomas de nanismo, com as folhas deformadas por bolhas (Almeida, 2002).

Outras características

Ciclo e grupo de maturação

A duração do ciclo das cultivares de soja é muito observada pelos agricultores. De maneira geral, as cultivares precoces e semi-precoces são mais semeadas, especialmente em regiões onde há cultivo na entressafra (safrinha).

Produtividade

Um dos principais objetivos a ser considerado no melhoramento da soja é o incremento da produtividade. Uma cultivar altamente produtiva representa uma combinação bem balanceada de genes.

A expressão da produtividade é função dos efeitos genéticos e ambientais, e da interação entre ambas. A produtividade é um carácter quantitativo que normalmente apresenta baixa herdabilidade. Como resultado das atividades do melhoramento genético da soja no Paraná, obteve-se ganhos genéticos anuais médios de 1,8% e 1,3% para linhagens precoces e semi-precoces, respectivamente, o que é muito positivo (Toledo et al., 1990).

Além de alta produtividade, estabilidade de produção e ampla adaptação agrônômica são as principais características de uma boa cultivar. Estabilidade de produção (capacidade da cultivar adaptar-se às mudanças que ocorrem no ambiente) é conferida pela introdução de resistência a doenças, nematóides e insetos, e pela introdução de características agrônômicas especiais para tolerância aos fatores limitantes relacionados com o solo e clima, como capacidade de penetração profunda de raízes, adaptação a solos mais ácidos e de menor fertilidade, alta qualidade fisiológica das sementes, permitindo assim a planta tolerar os fatores adversos que podem comprometer a produção.

Material e Métodos

Descrição dos genótipos

Foram utilizados como parentais os cultivares de soja BRS 133, Coodetec 201 e o genótipo PI 595099. A escolha foi baseada em resultados de pesquisas anteriores e em dados pertinentes ao assunto, disponíveis na literatura especializada. Características relevantes dos parentais são apresentadas a seguir e na Tabela 2.

BRS 133: Progenitor padrão de suscetibilidade a *M. javanica*. Cultivar desenvolvido pelo Centro Nacional de Pesquisa de Soja da Embrapa (Embrapa Soja), tendo como origem uma planta selecionada na população F_5 do cruzamento de FT Abyara e BR83-147, conduzida pelo método genealógico modificado. Na média de 30 ambientes, apresentou produtividade maior que a de BR-16, uma cultivar muito semeada no Estado do Paraná em razão do seu bom rendimento. É do grupo semiprecoce, com hábito de crescimento determinado, possui período juvenil longo e resistência ao acamamento e à deiscência de vagens. Apresenta também boa resistência ao cancro da haste e à mancha olho-de-rã (Tabela 2).

TABELA 2. Reação dos genótipos usados nos cruzamentos a alguns patógenos importantes da soja.

Patógeno	BRS 133 ¹	Coodetec 201 ¹	PI 595099 ²
<i>Diaporthe phaseolorum</i> f.sp. <i>meridionalis</i> (Cancro da haste)	R ³	R	S
<i>Cercospora sojina</i> (Mancha olho-de-rã)	R	I	S
<i>Fusarium solani</i> (Fusariose)			
<i>Microspheera diffusa</i> (Oídio)	MR	AS	–
Mosaico comum da soja	R	S	–
<i>Pseudomonas savastanoi</i> pv. <i>glycinea</i> (Crestamento bacteriano)	MR	–	–
<i>Meloidogyne javanica</i>	S	R	R
<i>Meloidogyne incognita</i>	S	R	R
<i>Meloidogyne arenaria</i>	S	–	R
<i>Heterodera glycines</i>	S	S	R (3 e 14)
<i>Xanthomonas axonopodis</i> pv. <i>glycines</i>	R	–	R

¹Embrapa (1998); ²Luzzi et al. (1997); ³Tipo de reação: R = resistente; MR = moderadamente resistente; S = suscetível; AS = altamente suscetível.

Coodetec 201: Cultivar desenvolvida pela Central Agrícola Agropecuária de Desenvolvimento Tecnológico e Econômico LTDA (COODETEC) e obtido pelo cruzamento de OCEPAR 4 (= Iguazu) com o genótipo W20. Apresenta resistência a doenças importantes (Tabela 2).

PI 595099: Linhagem desenvolvida pela Georgia Agricultural Experiment Station (E.U.A.), com ótima resistência a *M. javanica*, *M. incognita*, *M. arenaria* e às raças 3 e 14 do nematóide de cisto da soja, *H. glycines* (Tabela 2). Tem resistência a *M. javanica* comparável à de PI 230977, que possui o mais alto nível de resistência ao nematóide já identificado no germoplasma da soja. Foi obtida pelo cruzamento G83-559 x (G80-1515 x PI 230977) e tinha o número de germoplasma G93-9223 (Luzzi et al., 1997).

Avaliação da resistência - *Meloidogyne javanica*

Casa-de-vegetação

O inóculo de *M. javanica*, previamente identificado com base na conformação da região perineal (Eisenback et al., 1980) e testes isoenzimáticos (Carneiro et al., 1996), foi multiplicado em plantas de soja "Embrapa 20" (Doko RC) durante todo o período das inoculações, de modo a se dispor sempre de ovos com boa viabilidade. A extração dos ovos para as inoculações foi feita segundo o protocolo proposto por Hussey & Barker (1973). Foram avaliadas 1.161 plantas (120 famílias F₃) do cruzamento PI 595099 x BRS 133, e 1.030 (120 famílias F₃) do cruzamento Coodetec 201 x PI 595099. Os efeitos genéticos envolvidos na resistência, observados nesses cruzamentos, são disponíveis (Silva et al., 2001a). O delineamento adotado para a distribuição das plantas na casa-de-vegetação foi o inteiramente casualizado. As plântulas foram conduzidas em tubetes plásticos (com 4,5 cm de diâmetro e 19 cm de comprimento), contendo substrato formado por uma mistura solo : areia (3:1) esterilizada com brometo de metila, e inoculadas com 3.000 ovos do nematóide. A avaliação da resistência foi feita aos 30 dias após a inoculação, contando-se o número total de galhas em cada sistema radicular. As plantas resistentes foram replantadas, reinoculadas com 3.000 ovos do nematóide e, no final do ciclo, as sementes foram coletadas. Na colheita, atribuiu-se notas para o vigor do sistema radicular e para a presença de galhas (dados não apresentados), e as plantas pouco vigorosas ou suscetíveis (escape) foram retiradas da população.

Os padrões (cultivares de reação conhecida) foram BRS 133, Coodetec 201 e PI 595099.

Campo

Os genótipos resistentes selecionados nos experimentos anteriores, foram cultivados sucessivamente em casa-de-vegetação, até atingir geração F₇. Na safra 2001/02, foram semeados em área uniformemente infestada por *M. javanica*, na área experimental da Embrapa Soja,

em duas épocas: 17/10/2001 e 20/12/2001. O delineamento experimental adotado nas duas épocas foi o de blocos casualizados, com 4 repetições. Os genótipos foram semeados em covas (0,50 x 0,50 m), com 4 a 6 plantas/cova. Quando a maioria das plantas estava no estágio R7 (Ritchie et al., 1982), foram arrancadas e os sistemas radiculares avaliados quanto ao número de galhas, de acordo com escala descritiva (ED), que varia de 0 a 5 (Kinloch, 1990), e do diâmetro das galhas (DG) (Silva et al., 2001). Os genótipos BRS 133, Coodetec 201 e PI 595099 foram usados como padrões. A partir da média entre as duas avaliações, os genótipos foram classificados em:

- Resistente (R): ED menor que 3 e DG menor que 4,2;
- Moderadamente Resistente (MR): ED de 3 a 3,5 e DG de 4,3 a 4,5;
- Moderadamente Suscetível (MS): ED de 3,6 a 4 e DG de 4,5 a 6,5;
- Suscetível (S): ED maior que 4 e DG maior que 6,5.

Avaliação da resistência - *Heterodera glycines*

A raça utilizada foi a 3, em razão do seu predomínio no Brasil (Dias et al., 1999). O nematóide foi multiplicado na cultivar Embrapa 20 (Doko RC). As fêmeas maduras foram obtidas das raízes utilizando-se peneiras de 20 e 60 mesh. Os cistos, recolhidos na última peneira, foram rompidos com bastão de vidro, sobre peneira de 100 mesh, acoplada sobre outra de 500 mesh. Os ovos coletados na peneira de 500 mesh foram quantificados utilizando-se câmara de Peters em microscópio ótico. As sementes das linhagens a serem avaliadas e da série diferenciadora ('Pickett', 'Peking', PI 88788, PI 90763 e 'Lee 68') foram pré-germinadas em areia esterelizada. As plântulas com 3 a 4 dias de idade, foram transplantadas para vasos de argila de 500 ml de capacidade (uma plântula por vaso), contendo uma mistura de solo e areia, na proporção de 2:1. Três a quatro dias após o transplante, cada plântula foi inoculada com uma suspensão contendo 4.000 ovos do nematóide (Riggs & Schmitt, 1988). Plantas das cultivares BRS 133 e Embrapa 20 foram incluídas. O delineamento foi inteiramente casualizado, com 4 repetições. Após 32 dias as plantas foram colhidas e os sistemas

radiculares submetidos à extração de cistos. Fêmeas e cistos foram recolhidos como descritos anteriormente e contados em microscópio estereoscópico. O número de fêmeas e/ou cistos foi convertido no índice de fêmeas (IF), de acordo com a fórmula desenvolvida por Golden et al. (1970).

$IF = \text{Número de fêmeas em cada genótipo/n}^\circ \text{ de fêmeas em 'Lee'} \times 100$

Foram classificados como resistentes (R) os genótipos que apresentaram IF menor que 10, moderadamente resistentes (MR) para IF entre 10 e 30, e suscetíveis (S) quando o IF foi maior que 30. As linhagens R e MR foram novamente avaliadas, com 10 repetições, e as plantas resistentes replantadas para a coleta de sementes (dados não apresentados).

Os padrões (cultivares de reação conhecida) foram Embrapa 20 (Doko RC) e Lee 68, ambos suscetíveis, e Pickett, Peking, PI 88788, PI 90763 e PI 595099, resistentes.

Avaliação da resistência - *Diaporthe phaseolorum*

O isolado (CH-8/89-Davis/Lago) utilizado para as avaliações foi coletado no município de Palmeiras, PR, em 1989. O método utilizado foi o do palito-de-dente colonizado, em meio de BDA. As plantas (15/genótipo) foram cultivadas em vasos, em casa-de-vegetação, e inoculadas 10-12 dias da semeadura e as reações avaliadas 20-25 dias após a inoculação. Após este período, as plântulas foram classificadas como sadias (ausência ou leve necrose acima e abaixo do ponto de inoculação, sem nenhum sintoma foliar); infectadas (plântula com necrose estendendo-se por 1cm acima e abaixo do ponto de inoculação, com amarelecimento, murcha ou necrose da folha unifoliolada, sem sintoma na parte superior), e plântula morta (plântula com extensa necrose ou morte acima e abaixo do ponto de inoculação, com seca, murcha ou amarelecimento e reduzido desenvolvimento da parte superior). A classificação das reações de cada genótipo é baseada na porcentagem de plântulas mortas (PM%), calculada conforme a seguinte fórmula:

$$PM\% = (PM + PI/2) 100/TP$$

onde: PM% = porcentagem de plântulas mortas;

PM = número de plântulas mortas/vaso;

PI = número de plântulas infectadas;

TP = total de plântulas avaliadas (10 a 15).

A reação final do genótipo é baseada na porcentagem de plântulas mortas, obedecendo ao seguinte critério:

R = Resistente (de 0% a 25% PM);

MR = Moderadamente resistente (de 26% a 50% PM);

MS = Moderadamente suscetível (de 51% a 75% PM);

S = Suscetível (de 76% a 90% PM);

AS = Altamente suscetível (PM maior que 90%).

O padrão de suscetibilidade foi a cultivar BR 23, altamente suscetível.

Avaliação da resistência - *Microspheera diffusa*

As avaliações foram feitas em condições de campo, em Ponta Grossa, PR. Os critérios para avaliação da severidade da doença foram baseados na área foliar infectada (AFI), onde:

0 = sem sintoma;

1 = até 10% de área foliar infectada;

2 = 11%-25% área foliar infectada;

3 = 26%-50% área foliar infectada;

4 = 51-75% área foliar infectada;

5 = Acima de 75% área foliar infectada.

As reações foram obtidas pelo seguinte critério: resistente (R): AFI de 0 a 2; moderadamente resistente (MR): AFI = 3; Suscetível (S): AFI = 4; e altamente suscetível (AS): AFI = 5.

O padrão de suscetibilidade foi a cultivar BR 23, altamente suscetível.

Avaliação da resistência - *Fusarium solani* f.sp. *glycines*

O método utilizado foi o do palito-de-dente colonizado em meio de fubá. As plantas (15/genótipo) foram cultivadas em vasos, em casa-de-vegetação, e inoculadas 10-12 dias após a semeadura, e as reações avaliadas 20-25 dias após a inoculação. Após este período, as plântulas foram classificadas como sadias (ausência ou leve necrose acima e abaixo do ponto de inoculação, sem nenhum sintoma foliar); infectadas (plântula com necrose estendendo-se por 1cm acima e abaixo do ponto de inoculação, com amarelecimento, murcha ou necrose da folha unifoliolada, sem sintoma na parte superior), e plântula morta (plântula com extensa necrose ou morte acima e abaixo do ponto de inoculação, com seca, murcha ou amarelecimento e reduzido desenvolvimento da parte superior). A classificação das reações de cada genótipo foi baseada na porcentagem de plântulas mortas (PM%), calculada conforme a seguinte fórmula:

$$PM\% = (PM + PI/2) 100/TP$$

onde: PM% = porcentagem de plântulas mortas;
PM = número de plântulas mortas/vaso;
PI = número de plântulas infectadas;
TP = total de plântulas avaliadas (10 a 15).

A reação final do genótipo é baseada na porcentagem de plântulas mortas, obedecendo ao seguinte critério:

R = Resistente: de 0% a 25% PM;
MR = Moderadamente resistente: de 26% a 50% PM;
MS = Moderadamente suscetível: de 51% a 75% PM;
S = Suscetível: de 76% a 90% PM;
AS = Altamente suscetível: Acima de 90% PM.

O padrão de suscetibilidade foi a cultivar FT Estrela, altamente suscetível.

Avaliação da resistência - *Cercospora sojina*

O inóculo consistiu de mistura de 10 raças mais virulentas do fungo, e foi produzido no laboratório de Micologia da Embrapa Soja.

As inoculações foram feitas com suspensões de conídios/micélios, na concentração de $1,0-1,5 \times 10^4$ conídios/ml, quando as plantas apresentavam com 3 a 4 trifólios. A avaliação da reação de cada genótipo foi feita 21-25 dias após a inoculação. Em cada planta foi considerado o folíolo mais infectado e feitas as seguintes avaliações:

- Tipo (tamanho ou diâmetro) predominante de lesões ou manchas (TL), que podem variar de 1mm a 5mm, onde:
 - 1-2mm: Resistente (R);
 - 2-3mm: Intermediário (I);
 - 3-4mm: Suscetível (S);
 - 4-5mm: Altamente suscetível (AS).
- Nível de infecção (NI), que é dependente do percentual de área foliar infectada, onde:
 - NI: 0 (Ausência de sintoma)
 - NI: 1 (1% a 10% da área foliar infectada);
 - NI: 2 (11% a 25%);
 - NI: 3 (26% a 50%);
 - NI: 4 (51% a 75%);
 - NI: 5 (Acima de 75%).

A reação final de cada genótipo será baseada na predominância dos tipos de lesões (TL) e do nível de infecção (NI), portanto:

R = Resistente: NI = 0 a 2 e TL = 0 a 3mm;

I = Intermediário: NI = 3,0; TL = 2 a 3,0mm;

S = Suscetível: NI = 4,0mm; TL = 3,0-4,0mm;

AS = Altamente suscetível: NI = 5,0; TL = 4,0-5,0mm.

O padrão de suscetibilidade foi a Bragg, altamente suscetível.

Avaliação da resistência - vírus da necrose da haste

Os genótipos foram semeados em casa-de-vegetação, e quando as plantas apresentavam o primeiro trifólio desenvolvido, foram inoculadas mecânicamente com extrato de plantas infectadas. Os sintomas foram avaliados cerca de 3 semanas após a infecção, observando-se sintomas de mosaico, deformação foliar, queima do broto e necrose da haste. A reação dos genótipos ao vírus da necrose baseou-se na escala:

Resistente: nenhuma (0%) planta infectada;

Desuniforme: abaixo de 15% de plantas infectadas;

Suscetível: acima de 15% de plantas infectadas.

Os padrões de suscetibilidade foram as cultivares BRS Mirador e Coodetec 206.

Outras características

Ciclo e grupo de maturação

A duração do ciclo dos genótipos foi quantificada em dias, em Londrina, PR, a partir da emergência até a maturação completa das vagens. Os genótipos foram classificados nos grupos de maturação L (precoce, até 115 dias), M (semiprecoce, entre 116 a 125 dias), N (ciclo médio, entre 126 a 137 dias) e O (tardio, acima de 138 dias).

Produtividade

Os genótipos que apresentavam quantidade suficiente de sementes foram semeados em Londrina (17/11), em Campo Mourão (10/11) e em Ponta Grossa (02/12). Os genótipos foram semeados nos três ambientes em parcelas com 4 linhas de 4 metros. A adubação e os tratamentos culturais foram aqueles recomendados para a soja (Embrapa Soja, 2001a). Para a avaliação da produtividade, foram eliminadas as linhas externas e 0,5 metro em cada extremidade das parcelas, colhendo-se 3 m² centrais. A colheita foi feita mecanicamente e os grãos beneficiados e pesados em balança digital.

Resultados

Os resultados estão apresentados na Tabela 3.

Avaliação da resistência - *Meloidogyne javanica*

• Casa-de-vegetação

Em trabalho anterior, Silva et al., 2001 estudaram as gerações segregantes obtidas do cruzamento BRS 133 x PI 595099, e os dados indicaram que dois genes com efeitos aditivos predominantes, com distribuição independente e ausência de dominância, controlam a resistência, que é determinada por genótipos homocigóticos para os alelos dos dois genes. Foram observados efeitos epistáticos, do tipo aditivo por aditivo, entre os dois genes de efeito maior que controlam o caráter. Foi também observada ocorrência de famílias moderadamente suscetíveis e segregação transgressiva no cruzamento Coodetec 201 x PI 595099 (ambos resistentes), indicando que pelo menos um dos dois genes responsáveis pelo controle do caráter, presentes nesses dois genótipos, não é o mesmo. As estimativas de herdabilidade foram altas para todos os cruzamentos.

Para o cruzamento BRS 133 x PI 595099, o número de galhas apresentado pelas 108 plantas selecionadas variou de 27 a 116, e a média das famílias variou de 49 a 208. Para o cruzamento PI 595099 x Coodetec 201, o número de galhas das 136 plantas selecionadas variou de 7 a 147, e entre as famílias de 36,8 a 168,4. As plantas selecionadas foram cuidadosamente transplantadas para vasos com 5 litros de capacidade, e mantidas em casa-de-vegetação. As sementes desses genótipos foram colhidas e multiplicadas em campo (linhas de 2 metros), na safra 99/2000, para utilização nos testes seguintes. Os genótipos que apresentavam grande variabilidade (altura, ciclo) foram colhidos apenas as melhores plantas, e não foi possível a sua avaliação para produtividade devido a insuficiência de sementes. Aqueles homogêneos foram colhidas todas as plantas, e avaliados para produtividade na safra 2001/02.

TABELA 3. Reação de linhagens de soja obtidas dos cruzamentos BRS 133 x PI 595099 e Coodetec 201 x PI 595099 aos patógenos *Meloidogyne javanica*, *Heterodera glycines*, *Diaporthe phaseolorum*, *Microspheara diffusa*, *Fusarium solani*, *Cercospora sojina*, vírus da necrose da haste, além de duração do ciclo e rendimento.

Genótipo	Genealogia	<i>Meloidogyne javanica</i>					<i>Heterodera glycines</i>		<i>Diaporthe phaseolorum</i>		<i>M. diffusa</i>		<i>Fusarium solani</i>		<i>Cercospora sojina</i>				Vírus	Ciclo	Produtividade				
		Casa de vegetação		Campo			IF	Reação	PM	Reação	Nota (AFI)	Reação	PM	Reação	NI	Reação	TL	Reação	% plantas infectadas	Reação	Grupo de maturação	Londrina	Campo Mourão	Ponta Grossa	Média
		Galhas/planta	Galhas/família	Escala (ED)	Diâmetro (DG)	Reação																			
JF7001	BRSxPI	52	187,7	2,5	2,8	R	34,3	S	93	AS	2	R						29	S	M					
JF7002	BRSxPI	58	168,9	2,6	3,4	R	38,6	S	96	AS								0	R	M					
JF7003	BRSxPI	47	148,77	3,1	4,3	MR	67,8	S	100	AS			31	MR	2	R	1 a 3	MS	0	R	M	2066	3333	2700	
JF7004	BRSxPI	48	76,69	2,0	2,6	R	83,9	S	0	R	2	R	20	R	3	I	1 a 5	S	0	R	M	2133	3166	2650	
JF7005	BRSxPI	46	76,69	2,3	1,9	R	40,6	S	0	R	3	MR	17	R	3	I	1 a 5	S	40	S	L	1323	2450	2333	2035
JF7006	BRSxPI	51	76,69	1,2	1,3	R	117,5	S	0	R	2	R	21	R	2	R	2 a 5	AS	29	S	L	1783	2400	4000	2728
JF7007	BRSxPI	50	67,77	2,1	2,3	R	71,9	S	100	AS	3	MR						23	S	M					
JF7008	BRSxPI	32	67,77	4,2	3,9	S/R	73,7	S	0	R	2	R	20	R	4	S	2 a 5	AS	0	R	M	2750	3666	3208	
JF7009	BRSxPI	36	67,77	2,3	3,1	R	120,6	S	100	AS			25	R	3	I	2 a 5	AS	38	S	M	2666	3666	3166	
JF7010	BRSxPI	43	67,77	2,5	1,8	R	70,5	S	97	AS			32	MR	4	S	2 a 5	AS	45	S	M	2700	2500	2600	
JF7011	BRSxPI	53	74,33	2,1	3,2	R	42,3	S	7	R	2	R	23	R	3	I	2 a 5	AS	20	S	M	2366	2833	2600	
JF7012	BRSxPI	27	74,33	1,9	2,3	R	42,0	S	0	R	3	MR	8	R	3	I	2 a 5	AS	0	R	M	1933	2666	2300	
JF7013	BRSxPI	32	135,4	1,6	1,9	R	12,4	MR	53	MS	2	R	22	R	4	S	2 a 5	AS	0	R	M	1766	2066	3166	2333
JF7014	BRSxPI	40	84	2,6	3,0	R	35,9	S	90	S	2	R	35	MR	4	S	2 a 5	AS	0	R	M	2623	2050	1333	2002
JF7015	BRSxPI	48	84	2,3	3,0	R	108,5	S	87	S			27	MR	4	S	2 a 5	AS	11	D	M	1783	2250	3333	2455
JF7016	BRSxPI	37	84						0	R															
JF7017	BRSxPI	50	95,66	2,8	3,0	R	76,3	S	89	S	2	R						17	S	M					
JF7018	BRSxPI	76	71,6	2,1	3,0	R	61,4	S	100	AS	2	R	25	R	3	I	1 a 4	S	10	D	M	2966	5333	4150	
JF7019	BRSxPI	74	71,6	2,3	2,6	R	15,9	MR	0	R	2	R	33	MR	2	R	1 a 5	S	0	R	M	2133	3333	2733	
JF7020	BRSxPI	31	72,4	2,4	3,1	R	5,8	R	100	AS	3	MR	36	MR	2	R	2 a 5	AS	0	R	M	1173	2183	3333	2230
JF7021	BRSxPI	42	72,4	1,3	1,8	R	10,0	R	87	S	2	R	23	R	3	I	2 a 5	AS	80	S	M	2383	4666	3525	
JF7022	BRSxPI	43	69,9	3,4	2,9	R	47,7	S	54	MS	2	R	23	R	2	R	1 a 3	MS	0	R	L				
JF7023	BRSxPI	40	69,9	2,0	2,9	R	21,2	MR	45	MR	2	R						12	D	M					
JF7024	BRSxPI	44	69,9	2,2	3,5	R	77,0	S	63	MS	2	R	33	MR	2	R	1 a 4	S	0	R	M	1700	3000	4666	3122

Continua...

Genótipo	Genealogia	Meloidogyne javanica					Heterodera glycines		Diaporthe phaseolorum		M. diffusa		Fusarium solani		Cercospora sojina			Vírus	Ciclo	Produtividade					
		Casa de vegetação		Campo			IF	Reação	PM	Reação	Nota (AFI)	Reação	PM	Reação	NI	Reação	TL	Reação	% plantas infectadas	Reação	Grupo de maturação	Londrina	Campo Mourão	Ponta Grossa	Média
		Galhas/planta	Galhas/família	Escala (ED)	Diâmetro (DG)	Reação																			
...Continuação Tabela 3																									
JF7025	BRSxPI	80	56,27	1,3	2,5	R	102,0	S	93	AS	3	MR	19	R	3	I	2 a 5	AS	100	S	L				
JF7026	BRSxPI	30	56,27	2,1	2,6	R	85,8	S	93	AS	2	R	4	R	3	I	2 a 5	AS	12	D	L	1430	2033	3666	2376
JF7027	BRSxPI	57	56,27	1,5	2,1	R	28,0	MR	31	MR	2	R	25	R	3	I	2 a 5	AS	25	S	L		2516	3000	2758
JF7028	BRSxPI	50	56,27	2,3	2,8	R	112,9	S	32	MR	2	R	36	MR	3	I	2 a 5	AS	67	S	L		2133	3833	2983
JF7029	BRSxPI	44	56,27	2,2	3,4	R	88,9	S	100	AS	2	R	22	R	3	I	2 a 5	AS	38	S	L	2296	2666	4000	2987
JF7030	BRSxPI	34	56,27	2,4	3,1	R	12,6	MR	50	MR	22	R	25	R	3	I	2 a 5	AS	67	S	L	1527	2983	3333	2614
JF7031	BRSxPI	60	105,2	2,8	3,3	R	8,7	R	20	R	2	R	13	R	2	R	1 a 3	MS	8	D	M	1553	2316	2833	2234
JF7032	BRSxPI	34	102,2	2,6	3,1	R	54,5	S	83	S	2	R	39	MR	2	R	2 a 5	AS	50	S	L	1423	2850	3166	2480
JF7033	BRSxPI	51	129	1,2	1,2	R	28,7	MR	54	MS	2	R	39	MR	2	R	2 a 5	AS	100	S	L		2166	3500	2833
JF7034	BRSxPI	57	58,36	2,9	3,4	R	21,4	MR	11	R	2	R	29	MR	2	R	2 a 5	AS	0	R	M	1607		3666	2637
JF7035	BRSxPI	81	58,36	2,5	2,6	R	35,4	S	0	R	3	MR						0	R	M					
JF7036	BRSxPI	54	58,36	3,3	3,3	MR/R	7,0	R	0	R	2	R						0	R	M					
JF7037	BRSxPI	33	95,23	1,5	1,7	R	65,3	S	100	AS	3	MR	45	MR	2	R	1 a 4	S	100	S	M		3383	4666	4025
JF7038	BRSxPI	34	95,23	2,9	2,9	R	127,6	S	100	AS	2	R	18	R	3	I	2 a 5	AS	0	R	M		2400	3833	3117
JF7039	BRSxPI	59	95,23	2,1	3,1	R	78,1	S	97	AS	2	R	42	MR	2	R	2 a 5	AS	0	R	M		2666	4666	3666
JF7040	BRSxPI	41	95,23	1,5	2,2	R	110,5	S	0	R	2	R						100	S	M					
JF7041	BRSxPI	23	66,75	2,9	2,9	R	6,0	R	97	AS	2	R						100	S	N					
JF7042	BRSxPI	50	66,75	1,8	2,4	R	9,9	R	97	AS	1	R						33	S	N					
JF7043	BRSxPI	116	66,75	2,8	3,0	R	10,0	R	30	MR	2	R						0	R	N					
JF7044	BRSxPI	45	66,75	2,6	2,8	R	16,6	MR	90	S	2	R						36	S	N					
JF7045	BRSxPI	45	66,75	2,4	3,8	R	8,7	R	30	MR	2	R						31	S	N					
JF7046	BRSxPI	44	66,75	1,9	1,6	R	5,1	R	8	R	2	R	36	MR	2	R	2 a 5	AS	23	S	M		2266	2166	2216
JF7047	BRSxPI	57	96,3	3,1	3,1	MR/R	77,6	S	0	R	2	R	33	MR	2	R	2 a 5	AS	14	D	M		2500	3333	2917
JF7048	BRSxPI	30	69,22	2,7	2,6	R	78,7	S	0	R	2	R	41	MR	2	R	1 a 2	R	100	S	L		3233	4000	3617
JF7049	BRSxPI	64	69,22	2,6	2,7	R	5,7	R	97	AS	2	R	9	R	2	R	1 a 4	S	57	S	L		3233	4833	4033
JF7050	BRSxPI	61	69,22	2,1	1,9	R	56,0	S	80	S	2	R	41	MR	2	R	2 a 5	AS	40	S	L				

Continua...

Genótipo	Genealogia	<i>Meloidogyne javanica</i>					<i>Heterodera glycines</i>		<i>Diaporthe phaseolorum</i>		<i>M. diffusa</i>		<i>Fusarium solani</i>		<i>Cercospora sojina</i>			Virus	Ciclo	Produtividade					
		Casa de vegetação		Campo			IF	Reação	PM	Reação	Nota (AFI)	Reação	PM	Reação	NI	Reação	TL	Reação	% plantas infectadas	Reação	Grupo de maturação	Londrina	Campo Mourão	Ponta Grossa	Média
		Galhas/planta	Galhas/família	Escala (ED)	Diâmetro (DG)	Reação																			
...Continuação Tabela 3																									
JF7051	BRSxPI	76	56,3	3,0	3,8	R	112,1	S	87	S								80	S	N					
JF7052	BRSxPI	60	120,18	1,5	1,4	R	119,7	S	83	S	2	R						100	S	M					
JF7053	BRSxPI	31	142,44	2,9	3,3	R	17,0	MR	67	MS	2	R						20	S	N					
JF7054	BRSxPI	53	49																	N					
JF7055	BRSxPI	85	144,6	2,9	3,0	R	112,9	S	97	AS								44	S	M					
JF7056	BRSxPI	66	132,64	1,5	1,4	R	3,7	R	94	AS	2	R	21	R	1	R	1 a 2	R	25	S	L	1580	2716	3333	2543
JF7057	BRSxPI	70	98,41	1,7	2,3	R	93,9	S	100	AS			31	MR	2	R	1 a 4	S	0	R	L		3116	3000	3058
JF7058	BRSxPI	72	90,7	2,5	3,0	R	78,1	S	13	R			0	R	3	I	2 a 5	AS	0	R	M	2150	2466	4166	2927
JF7059	BRSxPI	46	49,2	1,5	1,7	R	111,5	S	17	R	2	R	64	MS	2	R	1 a 3	MS	50	S	L				
JF7060	BRSxPI	60	49,2	2,2	5,2	R	140,1	S	93	AS	2	R						0	R	N					
JF7061	BRSxPI	42	49,2	1,8	3,0	R	53,4	S	29	MR	2	R	55	MS	2	R	1 a 3	MS	45	S	P	1437	2116	3666	2406
JF7062	BRSxPI	81	99,27	2,4	2,6	R	27,7	MR	97	AS	4	S						38	S	M					
JF7063	BRSxPI	76	99,27	0,8	1,5	R	11,9	MR	100	AS	3	MR	25	R	2	R	1 a 3	MS	40	S	M		1816	2666	2241
JF7064	BRSxPI	62	76,6	1,8	2,2	R	33,0	S	13	R	2	R	35	MR	2	R	2 a 5	AS	0	R	M	2236	2683	2166	2362
JF7065	BRSxPI	31	76,6	1,9	2,6	R	77,6	S	13	R	2	R	45	MR	2	R	2 a 5	AS	23	S	M	3016	2916	3333	3088
JF7066	BRSxPI	54	76,6	1,5	3,0	R	118,9	S	97	AS	2	R						0	R	N					
JF7067	BRSxPI	86	76,6	2,3	3,3	R	9,7	R	7	R	2	R						7	D	N					
JF7068	BRSxPI	82	76,6	2,4	3,2	R	59,8	S	57	MS								100	S	M					
JF7069	BRSxPI	96	179,9	1,8	2,1	R	7,7	R	100	AS	3	MR						60	S	M					
JF7070	BRSxPI	62	79,33	4,3	6,0	S/MS	10,1	R	100	AS	3	MR						50	S	M					
JF7071	BRSxPI	76	100,12	1,8	2,3	R	120,7	S	4	R			18	R	2	R	1 a 4	S	50	S	L		3233	3333	3283
JF7072	BRSxPI	89	100,12	2,5	2,8	R	89,1	S	0	R								36	S	M					
JF7073	BRSxPI	72	100,12	3,4	3,9	MR/R	118,2	S	0	R								46	S	M					
JF7074	BRSxPI	71	142,36	2,3	2,5	R	106,0	S	100	AS	2	R	17	R	2	R	1 a 3	MS	67	S	L	2000	3316	3000	2772
JF7075	BRSxPI	34	85,15	2,6	3,7	R	16,6	MR	40	MR	2	R	5	R	3	I	2 a 5	AS	36	S	M	2950	2616	1333	2300

Continua...

Genótipo	Genealogia	<i>Meloidogyne javanica</i>						<i>Heterodera glycines</i>		<i>Diaporthe phaseolorum</i>		<i>M. diffusa</i>		<i>Fusarium solani</i>		<i>Cercospora soja</i>			Vírus	Ciclo	Produtividade					
		Casa de vegetação		Campo				IF	Reação	PM	Reação	Nota (AFI)	Reação	PM	Reação	NI	Reação	TL	Reação	% plantas infectadas	Reação	Grupo de maturação	Londrina	Campo Mourão	Ponta Grossa	Média
		Galhas/planta	Galhas/família	Escala (ED)	Diâmetro (DG)	Reação																				
...Continuação Tabela 3																										
JF7076	BRSxPI	82	85,15	3,4	4,3	MR/R	12,6	MR	43	MR	3	MR	25	R	2	R	1 a 4	S	20	S	M	2803	2166	2485		
JF7077	BRSxPI	43	85,15	2,2	3,6	R	24,0	MR	97	AS	4	S	33	MR	1	R	1 a 4	S	36	S	M	2100	2233	2166	2166	
JF7078	BRSxPI	97	85,15	2,5	3,2	R	37,8	S	14	R	3	MR	55	MS	2	R	2 a 5	AS	67	S	M	2686	2200	2166	2351	
JF7079	BRSxPI	63	85,15	2,1	2,7	R	41,2	S	100	AS	3	MR	45	MR	2	R	1 a 4	S	50	S	M	2376	2466	3333	2725	
JF7080	BRSxPI	53	150,12	1,8	2,2	R	91,5	S	93	AS	3	MR	17	R	2	R	1 a 3	MS	100	S	L	1680	2900	3400	2660	
JF7081	BRSxPI	56	150	3,5	3,4	MR/R	60,1	S	100	AS	2	R	17	R	2	R	1 a 4	S	0	R	M	2006	2550	2333	2296	
JF7082	BRSxPI	88	194,36	3,3	3,9	MR/R	137,1	S	0	R	2	R	8	R	2	R	2 a 5	AS	0	R	L	2033	2383	4166	2861	
JF7083	BRSxPI	99	194,36	3,3	2,7	MR/R	76,0	S	0	R			29	MR	2		2 a 5	AS	100	S						
JF7084	BRSxPI	88	136,1	2,6	2,7	R	12,4	MR	95	AS	2	R							100	S	M					
JF7085	BRSxPI	73	136,1	2,7	3,1	R	100,1	S	77	S	2	R							100	S	M					
JF7086	BRSxPI	88	119,61										2	R							L					
JF7087	BRSxPI	94	119,61	2,6	2,8	R	104,8	S					2	R					100	S	M					
JF7088	BRSxPI	57	119,61	2,8	2,9	R	58,0	S	0	R	2	R							100	S	M					
JF7089	BRSxPI	112	119,61	2,7	2,9	R	86,2	S	0	R	2	R							40	S	M					
JF7090	BRSxPI	77	208,38	2,3	2,4	R	8,2	R	100	AS	3	MR							100	S	M					
JF7091	BRSxPI	71	176,23	2,9	3,7	R	21,9	MR	100	AS	3	MR	29	MR	0	R	0,0	R	100	S	L	1996	3150	3333	2826	
JF7092	BRSxPI	62	199	3,1	3,3	MR/R	71,0	S	0	R	2	R							40	S	M					
JF7093	BRSxPI	83	116,6	2,8	3,0	R	114,3	S	0	R	2	R							8	D	N					
JF7094	BRSxPI	90	116,6	2,5	3,5	R	9,5	R	100	AS	2	R							0	R	M					
JF7095	BRSxPI	64	161,3	4,0	4,0	S/R	29,5	MR	97	AS	3	MR							100	S	M					
JF7096	BRSxPI	79	93,8	2,4	2,4	R	155,5	S	79	S	2	R	46	MR	2	R	2 a 5	AS	100	S	M	2300	1983	3833	2705	
JF7097	BRSxPI	54	93,8	1,9	2,7	R	122,9	S	30	MR	3	MR							100	S	M					
JF7098	BRSxPI	88	93,8	2,1	2,1	R	113,8	S	100	AS	3	MR							100	S	M					
JF7099	BRSxPI	40	126,8	3,4	2,4	MR/R	65,9	S	0	R	2	R							45	S	N					
JF7100	BRSxPI	61	126,8	2,2	3,1	R	112,4	S	3	R	2	R							50	S	N					

Continua...

Genótipo	Genealogia	Meloidogyne javanica				Heterodera glycines		Diaporthe phaseolorum		M. diffusa		Fusarium solani		Cercospora sojina			Virus	Ciclo	Produtividade						
		Casa de vegetação		Campo		IF	Reação	PM	Reação	Nota (AFI)	Reação	PM	Reação	NI	Reação	TL	Reação	% plantas infectadas	Reação	Grupo de maturação	Londrina	Campo Mourão	Ponta Grossa	Média	
		Galhas/planta	Galhas/família	Escala (ED)	Diâmetro (DG)																				Reação
...Continuação Tabela 3																									
JF7101	BRSxPI	65	145,3	2,4	2,8	R	104,4	S	93	AS	3	MR					100	S	M						
JF7102	BRSxPI	44	144	2,9	3,3	R	90,3	S	0	R	2	R					27	S	N						
JF7103	BRSxPI	53	116,7	2,0	2,5	R	53,3	S	93	AS	3	MR	11	R	2	R	2 a 5	AS	0	R	L	2866	4333	3600	
JF7104	BRSxPI	54	116,7	2,9	4,1	R	61,4	S	87	S	2	R	25	R	4	S	2 a 5	AS	100	S	M	3083	2000	2542	
JF7105	BRSxPI	54	95,5	3,1	4,5	MR/R	59,4	S	0	R							17	S	N						
JF7106	BRSxPI	58	95,5	2,6	4,1	R	101,6	S	100	AS							100	S	N						
JF7107	BRSxPI	89	95,5	2,6	2,4	R	69,0	S	11	R							50	S	N						
JF7108	BRSxPI	-	-	1,9	3,0	R	136,6	S	8	R	2	R					43	S	M						
JF7111	CDxPI	61	115,62	1,8	2,1	R	6,5	R	73	MS	2	R					100	S							
JF7112	CDxPI	111	127,5	1,6	2,2	R	11,1	MR	100	AS	2	R	33	MR	2	R	1 a 4	S	100	S	L	1866	3666	2766	
JF7113	CDxPI	130	127,5	1,8	2,2	R	21,9	MR	100	AS	4	S	67	MS	1	R	1 a 5	S	100	S	L	2250	3166	2708	
JF7114	CDxPI	147	133	2,4	2,9	R	4,4	R	100	AS	3	MR					92	S	M						
JF7115	CDxPI	120	11,27	2,3	3,2	R	105,0	S	0	R	2	R					100	S	M						
JF7116	CDxPI	97	145,5	2,2	2,5	R	14,1	MR	0	R	3	MR	64	MS	3	I	2 a 5	AS	100	S	L	2483	3333	2908	
JF7117	CDxPI	83	90	3,3	3,5	MR/R	75,7	S	0	R	5	AS	22	R	0	R	0,0	R	100	S	L	1650	2000	1825	
JF7118	CDxPI	35	90	2,2	2,4	R	81,5	S	0	R	2	R	21	R	2	R	2 a 5	AS	50	S	L	3016	4333	3675	
JF7119	CDxPI	126	114,69	3,1	3,7	R	44,5	S	0	R			25	R	3	I	2 a 5	AS	50	S	M	1750	2250	4333	2778
JF7120	CDxPI	29	114,69	2,1	1,9	R	46,6	S	0	R	2	R					100	S	M						
JF7121	CDxPI	83	114,69	1,5	1,6	R	63,2	S	0	R	2	R	31	MR	2	R	1 a 4	S	14	D	M	1906	3300	4166	3124
JF7122	CDxPI	103	109,6	2,6	3,0	R	49,4	S	10	R	4	S					82	S	M						
JF7123	CDxPI	93	106,87	3,0	2,7	R	4,1	R	0	R	4	S	29	MR	2	R	1 a 3	MS	100	S	L		3333	3333	
JF7124	CDxPI	106	130,5	3,5	3,9	MR/R	3,7	R	100	AS	4	S					100	S	L						
JF7125	CDxPI	30	101	4,3	4,2	S/R	7,7	R	0	R	4	S	20	R	0	R	0,0	R	80	S	M				
JF7126	CDxPI	88	101	3,9	3,2	MR/R	3,8	R	90	S			0	R	2	R	1 a 3	MS	57	S	M	1016	2616	5333	2988
JF7127	CDxPI	14	101	3,4	2,9	MR/R	105,0	S	15	R	2	R	0	R	0	R	0,0	R	100	S	M	2980	2866	3666	3171

Continua...

Genótipo	Genealogia	<i>Meloidogyne javanica</i>					<i>Heterodera glycines</i>		<i>Diaporthe phaseolorum</i>		<i>M. diffusa</i>		<i>Fusarium solani</i>		<i>Cercospora sojina</i>			Vírus		Ciclo	Produtividade				
		Casa de vegetação		Campo			IF	Reação	PM	Reação	Nota (AFI)	Reação	PM	Reação	NI	Reação	TL	Reação	% plantas infectadas	Reação	Grupo de maturação	Londrina	Campo Mourão	Ponta Grossa	Média
		Galhas/planta	Galhas/família	Escala (ED)	Diâmetro (DG)	Reação																			
...Continuação Tabela 3																									
JF7153	CDxPI	102	141,5							2	R									L		2033	3666	2850	
JF7154	CDxPI	99	119,85	2,3	2,2	R	57,2	S	97	AS								17	S	M					
JF7155	CDxPI	74	100,5	2,6	2,2	R	81,3	S	0	R	5	AS						100	S	M					
JF7156	CDxPI	91	100,5	3,1	2,9	MR/R	3,1	R	27	MR	4	S	19	R	0	R	0,0	R	100	S	M	2350	3166	2758	
JF7157	CDxPI	72	110,2								3	MR								L	2000	2666	2333		
JF7158	CDxPI	72	110,2	2,9	2,8	R	26,6	MR	97	AS	2	R	25	R	2	R	2 a 5	AS	100	S	L	2700	5000	3850	
JF7159	CDxPI	62	93,6	2,6	2,8	R	84,4	S	0	R			29	MR	3	I	1 a 4	S	100	S	M	2200	3666	2933	
JF7160	CDxPI	88	93,6	2,6	3,1	R	67,4	S	0	R									100	S	M				
JF7161	CDxPI	28	110,15	2,5	2,3	R	45,7	S	0	R					2	R	2 a 5	AS	33	S	M	2950	4166	3558	
JF7162	CDxPI	20	110,15	1,8	1,8	R	11,5	MR	93	AS	4	S			2	R	2 a 5	AS	100	S	L	2566	6333	4450	
JF7163	CDxPI	60	110,15	2,0	1,9	R	14,3	MR	77	S	3	MR							100	S	M				
JF7164	CDxPI	32	110,15	1,8	2,4	R	52,3	S	100	AS	3	MR			2	R	1 a 4	S	100	S	L	1976	3083	4000	3020
JF7165	CDxPI	98	98,28	3,0	3,4	R	15,5	MR	0	R	2	R			2	R	2 a 5	AS	91	S	L	1560	2733	2833	2375
JF7166	CDxPI	90	98,28	3,0	3,3	R	9,1	R	0	R	3	MR			3	I	2 a 5	AS	100	S	L	2533	3500	3017	
JF7167	CDxPI	35	98,28	1,6	2,0	R	14,5	MR	0	R	2	R							100	S	M				
JF7168	CDxPI	105	98,28	2,1	3,0	R	15,0	MR	8	R	3	MR			2	R	2 a 5	AS	100	S	M	2416	3333	2875	
JF7169	CDxPI	113	98,28	2,1	2,1	R	8,7	R	0	R	3	MR			2	R	2 a 5	AS	100	S	M	2516		2516	
JF7170	CDxPI	64	98,28	1,8	2,5	R	11,9	MR			3	MR							100	S	L				
JF7171	CDxPI	98	124,18	2,0	3,2	R	38,4	S	13	R	3	MR							100	S	M				
JF7172	CDxPI	116	134,5	1,6	1,9	R	71,8	S	93	AS	3	MR			0	R	0,0	R	100	S	L				
JF7173	CDxPI	72	134,5								3	MR								L	2383	4166	3275		
JF7174	CDxPI	89	114,81	2,5	2,8	R	43,9	S	50	MR	3	MR			0	R	0,0	R	100	S	L	2416	3000	2708	
JF7175	CDxPI	58	102	1,9	2,0	R	1,5	R	100	AS	5	AS			0	R	0,0	R	100	S	L	2183	3000	2592	
JF7176	CDxPI	99	102								5	AS								L	2883	2666	2775		
JF7177	CDxPI	83	79,6	1,7	2,5	R	18,2	MR	100	AS	4	S			2	R	1 a 3	MS	100	S	L				

Continua...

Genótipo	Genealogia	<i>Meloidogyne javanica</i>					<i>Heterodera glycines</i>		<i>Diaporthe phaseolorum</i>		<i>M. diffusa</i>		<i>Fusarium solani</i>		<i>Cercospora soja</i>			Vírus	Ciclo	Produtividade					
		Casa de vegetação		Campo			IF	Reação	PM	Reação	Nota (AFI)	Reação	PM	Reação	NI	Reação	TL	Reação	% plantas infectadas	Reação	Grupo de maturação	Londrina	Campo Mourão	Ponta Grossa	Média
		Gaihas/planta	Gaihas/família	Escala (ED)	Dímetro (DG)	Reação																			
...Continuação Tabela 3																									
JF7178	CDxPI	71	98,2	2,2	2,3	R	29,4	MR	97	AS	2	R						100	S	M					
JF7179	CDxPI	77	98,2	3,0	2,7	R	63,6	S	54	MS	4	S		3	I	1 a 4	S	100	S	L	2283	3500	2892		
JF7180	CDxPI	97	106,12	2,7	2,9	R	49,0	S	87	S	2	R						100	S	M					
JF7181	CDxPI	98	106,12	2,9	3,1	R	87,4	S	18	R	3	MR						50	S	M					
JF7182	CDxPI	121	123,1	2,2	2,5	R	81,4	S	61	MS	3	MR						67	S	M					
JF7183	CDxPI	138	123,1	2,5	2,6	R	99,6	S	0	R	3	MR								L					
JF7184	CDxPI	60	123,1	2,0	1,3	R	113,5	S	87	S	2	R						67	S	M					
JF7185	CDxPI	74	104,1	1,6	2,0	R	60,4	S	29	MR	4	S		0	R	0,0	R	100	S	M	1667	4033	2850		
JF7186	CDxPI	23	104,1	2,3	2,6	R	80,4	S	0	R	3	M R		0	R	0,0	R	33	S	M	2666	2666	2666		
JF7187	CDxPI	63	88	2,4	2,6	R	12,9	MR	67	MS	3	MR		2	R	2 a 5	AS	100	S	M	2710	2766	3333	2936	
JF7188	CDxPI	119	88	3,4	5,3	MR/R	19,3	MR	0	R	4	S		0	R	0,0	R			L	2400	3500	2950		
JF7189	CDxPI	98	88	3,3	2,8	MR/R	12,6	MR	0	R	4	S						25	S	L					
JF7190	CDxPI	82	88	3,0	2,9	R	7,1	R	0	R	4	S		0	R	0,0	R			L	2666	3833	3250		
JF7191	CDxPI	101	107,16	3,8	3,7	MR/R	3,3	R	85	S	4	S		2	R	1 a 2	R	40	S	L					
JF7192	CDxPI	88	107,16	3,2	3,3	MR/R	5,8	R	14	R	4	S		0	R	0,0	R	0	R	L					
JF7193	CDxPI	113	111,27	2,0	2,5	R	105,3	S	0	R	3	MR		3	I	2 a 5	AS	11	D	L	2850	3666	3258		
JF7194	CDxPI	-	118	2,4	2,8	R	3,4	R	97	AS	5	AS		2	R	2 a 5	AS	20	S	L					
JF7195	CDxPI	96	108	2,0	2,3	R	87,5	S	70	MS	2	R		2	R	1 a 5	S	17	S	L	2066	2500	2283		
JF7196	CDxPI	123	130,5	2,4	2,3	R	49,7	S	62	MS	4	S						23	S	M					
JF7197	CDxPI	-	81,5	1,8	2,7	R	68,6	S	100	AS	3	MR						14	D	M					
JF7198	CDxPI	65	81,5	3,1	2,1	MR/R	23,4	MR	73	MS	3	MR						15	D	M					
JF7199	CDxPI	63	81,5	2,5	3,2	R	8,8	R	86	S	3	MR						22	S	M					
JF7200	CDxPI	77	89,8	2,9	2,9	R	4,3	R	70	MS	4	S		2	R	1 a 4	S	50	S	L					
JF7201	CDxPI	105	121,6	3,4	4,0	MR/R	23,7	MR	0	R	2	R						15	D	M					
JF7202	CDxPI	97	120,4	2,5	2,2	R	77,3	S	0	R	2	R						100	S	M					

Continua ...

Genótipo	Genealogia	<i>Meloidogyne javanica</i>					<i>Heterodera glycines</i>		<i>Diaporthe phaseolorum</i>		<i>M. diffusa</i>		<i>Fusarium solani</i>		<i>Cercospora sojina</i>			Virus	Ciclo	Produtividade					
		Casa de vegetação		Campo			IF	Reação	PM	Reação	Nota (AFI)	Reação	PM	Reação	NI	Reação	TL	Reação	% plantas infectadas	Reação	Grupo de maturação	Londrina	Campo Mourão	Ponta Grossa	Média
		Galhas/planta	Galhas/família	Escala (ED)	Diâmetro (DG)	Reação																			
...Continuação Tabela 3																									
JF7203	CDxPI	95	120,46	3,0	2,9	R	71,3	S	0	R	5	AS						86	S	L					
JF7204	CDxPI	119	100,9	2,5	2,8	R	96,3	S	54	MS	2	R	2	R	2 a 5	AS	43	S	L						
JF7205	CDxPI	81	100,9	3,8	3,6	MR/R	110,7	S	0	R	4	S								L					
JF7206	CDxPI	95	74,7	3,0	3,5	R	79,1	S	87	S	3	MR	2	R	2 a 5	AS	17	S	L						
JF7207	CDxPI	82	74,7								3	MR								L	2850	3666	3258		
JF7208	CDxPI	63	74,7								3	MR								L	3200	3833	3517		
JF7209	CDxPI	22	74,7	2,0	2,8	R	19,6	MR	100	AS	3	MR	0	R	0,0	R	60	S	M		2850	3333	3092		
JF7210	CDxPI	58	74,7								3	MR								L	2416	2666	2541		
JF7211	CDxPI	89	74,7	1,6	2,1	R	11,5	MR	56	MS	4	S	2	R	2 a 5	AS	100	S	L		2216	3833	3025		
JF7212	CDxPI	47	74,7	2,5	2,4	R	95,6	S	75	MS	5	AS	0	R	0,0	R	8	D	M						
JF7213	CDxPI	118	120,4								2	R								L	1443	2733	4000	2725	
JF7214	CDxPI	104	120,4	2,8	2,5	R	95,3	S	0	R	4	S					20	S	M						
JF7215	CDxPI	123	116,8								3	MR								L	1100	2483	3666	2416	
JF7216	CDxPI	124	121,4	2,8	2,4	R	95,9	S	0	R	3	MR					9	D	M						
JF7217	CDxPI	46	121,4	3,3	3,7	MR/R	56,7	S	0	R	2	R					7	D	N						
JF7218	CDxPI	61		4,3	4,3	S/R	84,8					AS													
JF7219	CDxPI	111	79,12								3	MR								L	2966	4166	3566		
JF7220	CDxPI	38	104,2								3	MR								L	3083	4000	3542		
JF7221	CDxPI	147	107,2	3,4	3,4	MR/R	84,9	S	100	AS	2	R					40	S	M						
JF7222	CDxPI	109	107,2	3,5	3,8	MR/R	75,7	S	0	R	3	MR					0	R	M						
JF7223	CDxPI	92	117,1	3,3	3,9	MR/R	104,3	S	0	R	4	S	0	R	0,0	R	50	S	L		2516	4000	3258		
JF7224	CDxPI	118	117,1								4	S								L	1893	2316	3000	2403	
JF7225	CDxPI	99	116,1	3,5	3,5	MR/R	61,9	S	0	R	4	S					29	S	M						
JF7226	CDxPI	63	116,1	2,6	3,4	R	66,2	S	0	R	3	MR					0	R	M						
JF7227	CDxPI	84	101,2	2,6	4,0	R	114,5	S	0	R	2	R					21	S	M						

Continua...

Genótipo	Genealogia	<i>Meloidogyne javanica</i>					<i>Heterodera glycines</i>		<i>Diaporthe phaseolorum</i>		<i>M. diffusa</i>		<i>Fusarium solani</i>		<i>Cercospora sojina</i>			Vírus	Ciclo	Produtividade					
		Casa de vegetação		Campo			IF	Reação	PM	Reação	Nota (AFI)	Reação	PM	Reação	NI	Reação	TL	Reação	% plantas infectadas	Reação	Grupo de maturação	Londrina	Campo Mourão	Ponta Grossa	Média
		Galhas/planta	Galhas/família	Escala (ED)	Diâmetro (DG)	Reação																			
...Continuação Tabela 3																									
JF7228	CDxPI	97	101,2	3,3	3,5	MR/R	84,4	S	0	R	3	MR						0	R	M					
JF7229	CDxPI	9	36,8	4,9	8,6	S	66,1	S	17	R	2	R		0	R	0,0	R	0	R	M					
JF7230	CDxPI	-	36,8								3	MR								L	3450	2666	3058		
JF7231	CDxPI	7	36,8								2	R								L	3166	4500	3833		
JF7232	CDxPI	71	36,8								2	R								L	3033	3000	3017		
JF7233	CDxPI	-	36,8								3	MR								L	1950	2666	2308		
JF7234	CDxPI	97	128,3	2,9	3,2	R	60,7	S	0	R	3	MR					100	S	M						
JF7235	CDxPI	55	118,69	3,6	3,6	MR/R	94,6	S	0	R	3	MR		0	R	0,0	R	60	S	M	2140	2883	2500	2508	
JF7236	CDxPI	104	118,69	3,5	3,8	MR/R	85,1	S	0	R	3	MR		0	R	0,0	R	50	S	M		2733	3000	2867	
JF7237	CDxPI	147	118,69	2,6	2,7	R	90,6	S	0	R	3	MR		0	R	0,0	R	29	S	M	2506	2700	2666	2624	
JF7238	CDxPI	28	137,3	4,3	4,1	S/R	120,0	S	0	R								15	D	N					
JF7239	CDxPI	56	140,6	4,4	6,4	S/MS	61,6	S	0	R	3	MR						8	D	M					
JF7240	CDxPI	58	164,6	4,0	4,8	S/MS	61,2	S	0	R	2	R						80	S	L					
JF7241	CDxPI	126	168,4	2,9	4,0	R	84,2	S	0	R								40	S	N					
JF7242	CDxPI			2,8	3,4	R	110,9	S	0	R	2	R						23	S	M					
JF7243	CDxPI			4,5	4,3	S/R	84,9	S	0	R	3	MR		2	R	1 a 3	MS	14	D	M	3710	2616	3666	3331	
JF7244	CDxPI			3,5	4,1	MR/R	74,3	S	0	R								10	D	M					
JF7245	CDxPI			3,3	3,5	MR/R	73,3	S	0	R				2	R	2 a 5	AS	25	S	M	2446	3233	2666	2782	
JF7246	CDxPI										3	MR								L					
JF7247	CDxPI			3,5	4,4	MR	83,7	S	0	R	2	R						10	D	M					

Campo

Os genótipos selecionados em casa-de-vegetação, nos testes anteriores, foram avaliados em campo em duas épocas, 17 de outubro e 20 de dezembro, na safra 2001/02. Para o cruzamento BRS 133 x PI 595099, 108 genótipos foram avaliados e a maioria apresentou diferentes níveis de resistência (R e MR). Para o cruzamento Coodetec 201 x PI 595099, 137 genótipos foram avaliados e a maioria também confirmou a resistência. Para os dois cruzamentos, somente nove genótipos foram suscetíveis (escape). A semeadura de outubro apresentou os melhores resultados, pois a população do nematóide estava mais elevada. Houve elevada correlação entre os dados obtidos nas duas épocas de avaliação.

Para o cruzamento BRS 133 x PI 595099, as melhores linhagens foram 7006, 7012, 7013, 7021, 7025, 7027, 7033, 7037, 7040, 7052, 7056, 7063, 7080 e 7097, entre outros. Para o cruzamento Coodetec 201 x PI 595099, destacaram-se 7111, 7121, 7133, 7136, 7137, 7147, 7148, 7162, 7163, 7164, 7167, 7172, 7185, entre outros.

Avaliação da Resistência - *Heterodera glycines*

Foram avaliadas 225 linhagens, sendo 40 resistentes (R), 41 moderadamente resistentes (MR) e 144 suscetíveis (S). As médias das contagens de fêmeas de *H. glycines* nas raízes das cultivares suscetíveis (Lee 86 e Doko) foram 176 e 200, respectivamente. Entre os padrões resistentes, as médias variaram de 0 a 9,8. Alguns genótipos suscetíveis apresentaram contagem de fêmeas superior aos padrões de suscetibilidade. Em outros, entretanto, todas as plantas avaliadas (repetições) foram resistentes à raça 3 de *H. glycines*, indicando que o caráter estava fixado, como 7020, 7021, 7036, 7041, 7042, entre outros. Em 40 genótipos, a resistência estava segregando dentre as plantas, e foram classificados como MR. Este resultado estava de acordo com as expectativas, pois esta foi a primeira seleção para resistência a essa espécie de nematóide. Em alguns casos, todos os genótipos oriundos de uma mesma família de plantas F₃ foram resistentes a *H. glycines*,

como os genótipos 7041, 7042, 7043, 7044, 7045 e 7046, ou 7143, 7144, 7145, 7146 e 7147.

Avaliação da resistência - *Diaporthe phaseolorum*

Foram avaliadas 224 genótipos obtidos dos cruzamentos BRS133 x PI595099 e Coodetec 201 x PI595099. Dentre estes, 109 apresentaram diferentes níveis de suscetibilidade (AS, S e MS) e 115 de resistência (R e MR). Os genótipos suscetíveis somente poderão ser utilizados em cruzamentos, uma vez que a resistência ao cancro é necessária em cultivares comerciais, pois o fungo está presente em todas as regiões onde se cultiva soja no Brasil.

Avaliação da resistência - *Microsphaera diffusa*

Foram avaliadas 212 genótipos em condições de campo, em Ponta Grossa, PR. A maioria dos genótipos (172) apresentou diferentes níveis de resistência (R e MR). Este resultado de ser observado com restrições, pois *M. diffusa* parece apresentar variabilidade entre isolados de diferentes regiões. Assim, os genótipos deverão ser avaliados frente a outros isolados do fungo.

Avaliação da resistência - *Fusarium solani* f.sp. *glycines*

Foram avaliados 86 genótipos. Deste total, somente seis foram moderadamente suscetíveis (MS), e o restante apresentou diferentes níveis de resistência (R e MR) a *F. solani*. Os genes de resistência a *F. solani* e *M. javanica*, na soja, devem estar numa mesma região genômica. Fuganti et al. (2002) relataram que pelo menos um gene de resistência a *M. javanica* localiza-se na região dos marcadores HSP176 e Satt 114, no grupo de ligação **F** da soja. Nessa mesma região genômica já foram relatados genes de resistência a *H. glycines*, a *Meloidogyne arenaria*, a *Pseudomonas syringae* pv. *Glycinea*, ao "peanut mottle vírus" e ao vírus do mosaico da soja (Silva, 2001).

O caso mais bem documentado de genes de resistência localizados em agregados é a região do gene *Mi* do cromossomo 6 do tomateiro, sabidamente uma região rica em genes de resistência a uma série de doenças e pragas. Em adição ao gene de resistência a nematóides do gênero *Meloidogyne* (*Mi*), já foram detectados genes de resistência a *Cladosporium fulvum* (genes ou alelos *cf-2* e *cf-5*), a *Oidium lycopersicum*, ao afídeo *Macrosiphum euphorbiae*, entre outros (Roberts, 1990; Roberts et al., 1998).

Avaliação da resistência - *Cercospora sojina*

Foram avaliados 122 genótipos. Deste total, 94 apresentaram diferentes níveis de suscetibilidade ao patógeno (AS, S, MS), e somente 28 foram resistentes (R). Os genótipos resistentes foram obtidos especialmente do cruzamento Coodetec 201 x PI 595099, e serão futuramente avaliados frente a *Phialophora gregata*, visto que alelo que confere resistência a *C. sojina*, vindo de Coodetec 201, também confere resistência a *P. gregata*.

Avaliação da resistência - vírus da necrose da haste

Foram avaliados 227 genótipos, sendo que apenas 33 foram resistentes (R). Em 21 genótipos, as plantas apresentaram variabilidade na reação das plantas, e foram classificadas como desuniformes (D). O restante dos genótipos foi suscetível (S) ao vírus.

Outras características

Ciclo

Foram avaliadas 241 linhagens, semeadas em Londrina, PR. Entre elas, 93 foram precoces (L), com duração do ciclo inferior a 115 dias. A maioria (127), entretanto, foi semiprecoce (M), com duração do ciclo entre 116 e 125 dias. Vinte e uma linhagens apresentaram ciclo médio, variando de 126 a 137 dias.

Produtividade

Foram avaliados 120 genótipos, que dispunham de quantidade suficiente de sementes para a semeadura em três ambientes (Londrina, Ponta Grossa e Campo Mourão). A safra 2001/02 foi caracterizada por chuvas mal distribuídas nos meses de outubro e novembro, dificultando a instalação dos experimentos. O plantio de Londrina, realizado em 17/11, foi bastante afetado, sendo que muitos genótipos não puderam ser avaliados devido ao baixo “stand”. Em fevereiro e março de 2002, um veranico de 10 dias afetou especialmente o rendimento de cultivares de ciclo semiprecoce e médio.

Alguns genótipos, como 7018, 7021, 7024, 7029, 7037, 7049, 7058, 7103, 7118, 7119, 7121, 7126, 7158, 7162 apresentaram produtividades comparáveis a cultivares comerciais, e também são fortes candidatas para utilização em cruzamentos. A média da produtividade dos genótipos obtidos de BRS133 x PI595099 foi de 2.784 kg/ha, e aqueles obtidos de Coodetec 201 x PI 595099, foi de 2.953 kg/ha.

Discussão

Após todas as avaliações e análise dos dados, uma das questões mais intrigantes é se foi obtido algum genótipo que combinou todas as características desejadas. De fato, não há um genótipo que seja superior aos demais em todas as características avaliadas. Mas há genótipos que têm uma boa combinação de características. Para uso comercial, algumas delas são fundamentais, como resistência ao cancro da haste, à mancha “olho de rã” e um bom rendimento. Outras são desejáveis, como resistência aos nematóides, à fusariose, ao vírus da necrose. Logicamente que em áreas infestadas pelos patógenos citados, estas características passam a ser obrigatórias.

Para uso em cruzamentos, entretanto, a seleção já não é tão estrita, pois as características a serem observadas dependem do outro genótipo

que será usado no cruzamento. É nesse momento que a experiência e a sensibilidade do melhorista fazem a diferença.

De um modo geral, número de genes envolvido na resistência de plantas a patógenos é menor do que se supunha anteriormente, o que pode facilitar os trabalhos de seleção. Entretanto, a presença de ligação entre os genes que controlam o caráter e outras indesejáveis, podem tornar a tarefa difícil.

Para a identificação de genótipos superiores, é fundamental o uso de técnicas simples, baratas, onde um grande número de plantas possam ser avaliadas, e isto deve ser permanentemente buscado pelas equipes. Métodos que utilizam materiais e reagentes nacionais, de fácil aquisição, também facilitam a condução dos trabalhos.

Referências bibliográficas

ABAWI, S.G.; CHEN, J. Concomitant pathogen and pest interaction. In: BARKER, K.R.; PEDERSON, G.A.; WINDHAM, G.L. **Plant and nematode interactions**. Madison: American Society of Agronomy, 1998. p.136-158.

ALMEIDA, A.M.R.; DER VLIET, H. VAN; KITAJIMA, E.W.; PIUGA, F.F.; MARIN, S.R.R.; VALENTIN, N.; BINNECK, E.; NEPOMUCENO, A.L.; BENATO, L.C. Necrose da haste da soja associada a um carlavírus. **Fitopatologia Brasileira**, v.27: S199, 2002.

ALMEIDA, A.M.R.; FERREIRA, L.P.; YORINORI, J.T.; SILVA, J.F.V.; HENNING, A.A. Doenças da soja. In: KIMATI, H.; AMORIM, A.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A.; REZENDE, J.A.M. (Ed.). **Manual de fitopatologia**. 3.ed. São Paulo: Ceres, 1997. v.2, p.642-664.

ARANTES, N.E.; KIIHL, R.A.S.; ALMEIDA, L.A. Melhoramento genético visando a resistência. In: SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEMATOLOGIA. **O nematóide de cisto da soja: a experiência brasileira**. Jaboticabal: Artsigner Editores, 1999. p.105-117.

ARIAS, C.A.A.; YORINORI, J.T.; TOLEDO, J.F.F.; KIIHL, R.A.S. Inheritance of resistance of soybean (*Glycine max* (L.) Merrill) to races 4 and 15 of frogeye leaf spot fungus (*Cercospora sojina* Hara). **Brasilian Journal of Genetics**, v.19, n.2, p.295-304, 1996.

EMBRAPA SOJA. **Tecnologias de produção de soja - Parana - 2001/2002**. Londrina, 2001. 281p. (Embrapa Soja. Documentos, 166). a

EMBRAPA SOJA. **Tecnologias de produção de soja - Região Central do Brasil - 2001/2002**. Londrina, 2001. 267p. (Documentos ,167). b

CARNEIRO, R.M.D.G.; ALMEIDA, M.R.A.; CARNEIRO, R.G. Enzyme phenotypes of Brazilian populations of *Meloidogyne* spp. **Fundamental and Applied Nematology**, v.19, n.5, p.555-560, 1996.

DIAS, W.P.; GARCIA, A.; SILVA, J.F.V. Nematóides associados à cultura da soja no Brasil e suas implicações na produção. In: CONGRESSO DE TECNOLOGIA E COMPETITIVIDADE DA SOJA NO MERCADO GLOBAL., 2000, Cuiabá. **Anais...** Cuiabá: Fundação MT, 2000. p.203-211.

DIAS, W.P.; SILVA, J.F.V. ; WAIN,A.L.; PEREIRA, J.E. Distribuição de raças de *Heterodera glycines* no Brasil. In: SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEMATOLOGIA. **O nematóide de cisto da soja: a experiência brasileira**. Jaboticabal: Artsigner Editores, 1999. p.95-103.

EISENBACK, J.D.; HIRSCHMANN, H.; TRIANTAPHYLLOU, A.C. Morphological comparison of *Meloidogyne* female head structures, perineal patterns, and stylets. **Journal of Nematology**, v.12, n.4, p.300-313, 1980.

FERRAZ, L.C.C.B. As meloidoginoses da soja: passado, presente e futuro. In: FERRAZ, L.C.C.B.; ASMUS, G.L.; CARNEIRO, R.G.; MAZAFFERA, P.; SILVA, J.F.V. **Relações parasito-hospedeiro nas meloidoginoses da soja**. Londrina: Embrapa Soja, 2001. 127p. Organizado por João Flávio Veloso Silva.

FERRAZ, L.C.C.B.; MONTEIRO, A.R. Nematóides. In: BERGAMIN FILHO, A.; KIMATI, H.; AMORIM, L. **Manual de fitopatologia**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1995. v.1, cap. 8, p.168-201.

FUGANTI, R.; SILVA, J.F.V.; ARIAS, C.A.A.; MARIN, S.R.R. SSR markers associated with resistance to *Meloidogyne javanica* in soybean.. **Nematology**, v.4, n.2, p.231, 2002. Presented in Fourth International Congress of Nematology, Spain.

GARCIA, A.; SILVA, J.F.V.; DIAS, W.P.; ZITO, R.K. Efeito da elevação do pH e da saturação por bases do solo sobre população de *Heterodera glycines*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA, 2.; MERCOSOJA, 2002, Foz do Iguaçu. **Resumos...** Londrina: Embrapa Soja, 2002. p.300. (Embrapa Soja. Documentos, 181). Organizado por Odilon Ferreira Saraiva, Clara Beatriz Hoffmann-Campo.

GARCIA, A.; SILVA, J.F.V.; PEREIRA, J.E.; DIAS, W.P. Rotação de culturas e manejo do solo para controle do nematóide de cisto da soja. In: SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEMATOLOGIA. **O nematóide de cisto da soja: a experiência brasileira**. Jaboticabal: Artsigner Editores, 1999. p.55-70.

GOLDEN, A.M.; EPPS, J.M.; RIGGS, R.D.; DUCLOS, L.A.; FOX, J.A.; BERNARD, R.L. Terminology and identity of intraspecific forms of the soybean cyst nematode (*Heterodera glycines*). **Plant Disease Reporter**, v.54, p.544-546, 1970.

HARTWIG, E.E.; KIIHL, R.A.S. Identification and utilization of a delayed flowering character in soybean for short-day conditions. **Field Crops Research**, v.2, p.145-151, 1979.

HINSON, K. Use of long juvenile trait in cultivar development. In: CONFERENCIA MUNDIAL DE INVESTIGACION EN SOJA, 4., 1989, Buenos Aires. **Actas...** Buenos Aires: AASOJA, 1989. t.2, p.983-987 Editado por A.J. Pascale.

HUSSEY, R.S.; BARKER, K.R. A comparison of methods of collecting inocula of *Meloidogyne* spp. including a new technique. **Plant Disease Reporter**, v.57, p.1025-1028, 1973.

KINLOCH, R.A. Screening for resistance to root-knot nematodes. In: STARR, J.L. **Methods for evaluating plant species for resistance to plant-parasitic nematodes**. Maryland: Society of Nematologists, 1990. p.16-23.

KINLOCH, R.A Soybean. In: BARKER, K.R.; PEDERSON, G.A.; WINDHAM, G.L. **Plant and nematode interactions**. Madison: American Society of Agronomy, 1998. p.317-334.

LIMA, R.D.; FERRAZ, S.; SANTOS, J.M. Ocorrência de *Heterodera* sp. em soja no Triângulo Mineiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE NEMATOLOGIA, 16., 1992, Lavras, MG. **Resumos...** Lavras: ESAL, 1992.

LORDELLO, A.I.L.; LORDELLO, R.R.A.; QUAGGIO, J.A. *Heterodera* sp. reduz produção de soja no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE NEMATOLOGIA, 16., 1992, Lavras, MG. **Resumos...** Lavras: ESAL, 1992.

LUZZI, B.M., BOERMA, H.R.; HUSSEY, R.S.; PHILLIPS, D.V.; TAMULONIS, J.; FINNERTY, S.L.; WOOD, E.D. Registration of javanese root-knot nematode resistant soybean germoplasm line G93-9223. **Crop Science**, v.37, p.1372-1375, 1997.

MONTEIRO, A.R.; MORAIS, S. R.A.C. DE. Ocorrência de nematóide de cisto da soja, *Heterodera glycines* Ichinohe 1952, prejudicando a cultura no Mato Grosso do Sul. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE NEMATOLOGIA, 16., Lavras, MG. 1992. **Resumos...** Lavras: ESAL, 1992.

PARENTONI, S.N. Seleção para estresses abióticos como fator de redução de riscos na exploração agrícola: interação melhoramento de plantas, fisiologia vegetal e biologia molecular. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO DE PLANTAS, 1., 2001. Goiânia. **Anais...** Goiânia: EMBRAPA-CNPAP, 2001. 1 CD-ROM

RITCHIE, S.; HANWAY, J.J.; THOMPSON, M.E. How a soybean plant develops. Ames: Iowa State University of Science and Technology, 1982. 20p. (Special Report, 53).

ROBERTS, P. A.; MATTHEWS, C.; VEREMIS, J. C. Genetic mechanisms of host-plant resistance to nematodes. In: BARKER, K. R.; PEDERSON, G. A.; WINDHAM, G. L. **Plant and nematode interactions**. Madison: American Society of Agronomy, 1998. p. 209-238.

ROBERTS, P.A. Resistance to nematodes. Definitions, concepts and consequences. In: STARR, J.L. **Methods for evaluating plant species for resistance to plant-parasitic nematodes**. Maryland: Society of Nematologists, 1990. p.1-15.

SCHMITT, D.P.; NOEL, G.R. Nematodes parasites of soybean. In: NICKLE, W.R. **Plant and insect nematodes**. New York: Marcel Dekker, 1984. p.13-59.

SILVA, J.F.V.; GARCIA, A.; SILVA, E.A.; DIAS, W.P. Situação atual do nematóide de cisto da soja (NCS) no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE NEMATOLOGIA, 20., 1997, Gramado. **Resumos...** Gramado: Sociedade Brasileira de Nematologia, 1997. p.20-22.

SILVA, J.F.V.; FERRAZ, L.C.C.B.; ARIAS, C.A. Herança da resistência a *Meloidogyne javanica* em soja. **Nematropica**, v.31, n.2, p.211-219, 2001a.

SILVA, J.F.V. Resistência genética de soja a nematóides do gênero *Meloidogyne*. In: SILVA, J.F. B. (Org.). **Relações parasito-hospedeiro nas meloidoginoses da soja** Londrina: Embrapa Soja: Sociedade Brasileira de Nematologia, 2001b. 127p.

SILVA, J. F. V.; FERRAZ, L. C. B. C.; ARIAS, C. A. A.; ABDELNOOR, R. V. Identificação de marcadores moleculares de microssatélites associados à resistência de genótipos de soja a *Meloidogyne javanica*. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba, v.25, n.1, p.79-83, 2001c.

TOLEDO, J.F.F.; ALMEIDA, L.A.; KIIHL, R.A.S.; MENOSSO, O.G. Ganho genético em soja no Estado do Paraná, via melhoramento. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.25, n.1, p. 89-94, 1990.

YORINORI, J.T. Situação atual das doenças potenciais do cone sul. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA, 2.; MERCOSOJA, 2002, Foz do Iguaçu. **Anais...** Londrina: Embrapa Soja, 2002. 379 p. (Embrapa Soja. Documentos, 180). Organizado por Odilon Ferreira Saraiva, Clara Beatriz Hoffmann-Campo.

YORINORI, J.T. Controle integrado das principais doenças da soja. In: CÂMARA, G.M.S. (Ed.). **Soja: tecnologia da produção II**. Piracicaba: ESALQ, 2000. p.203-221.



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa de Soja
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
Rod. Carlos João Strass - Distrito de Warta
Fone: (43) 3371-6000 Fax: (43) 3371-6100
Caixa Postal 231 - 86001-970 Londrina PR
Home page: <http://www.cnpso.embrapa.br>
E-mail: sac@cnpso.embrapa.br*