

Resultados de pesquisa, 2001/2002 e 2002/2003

soja



0430

Soja: resultados de pesquisa

2003

LV-2004.00430



27386-2

embrapa

República Federativa do Brasil
Luiz Inácio Lula da Silva
Presidente

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
Roberto Rodrigues
Ministro

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

Conselho de Administração

José Amauri Dimázio
Presidente

Clayton Campanhola
Vice-Presidente

Alexandre Kalil Pires
Dietrich Gerhard Quast
Sérgio Fausto

Urbano Campos Ribeiral
Membros

Diretoria-Executiva da Embrapa
Clayton Campanhola
Diretor-Presidente

Gustavo Kauark Chianca
Herbert Cavalcante de Lima
Mariza Marilena T. Luz Barbosa
Diretores-Executivos

Embrapa Trigo
Benami Bacaltchuk
Chefe-Geral

João Carlos Ignaczak
Chefe Adjunto de Administração

João Francisco Sartori
Chefe Adjunto de Comunicação e Negócios

José Eloir Denardin
Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento



ISSN 1516-5582
Julho, 2003

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

Documentos

Soja Resultados de Pesquisa, 2001/2002 e 2002/2003

Trabalhos apresentados na XXX Reunião de Pesquisa de
Soja da Região Sul
Cruz Alta, RS, 23 a 25 de julho de 2002 e na
XXXI Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul
Porto Alegre, RS, 29 a 31 de julho de 2003

Organizado por
Emídio Rizzo Bonato
Leila Maria Costamilan

Passo Fundo, RS
2003

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

Embrapa Trigo
Rodovia BR 285, km 174
Caixa Postal 451
Fone: (54)311-3444 - Fax: (54)311-3617
99001-970 Passo Fundo, RS
Home page: www.cnpt.embrapa.br
E-mail: biblioteca@cnpt.embrapa.br

Embrapa	
Unidade:	AI - SEDE
Valor aquisição:	
Data aquisição:	28/07/04
N.º N. Fiscal/Fatura:	
Fornecedor:	
N.º OCS:	
Origem:	Emb
N.º Registro:	430/04

Comitê de Publicações

Presidente: Rainoldo Alberto Kochhann
Membros: Arcenio Sattler, Ariano Moraes Prestes, Cantídio Nicolau Alves de Sousa, Delmar Pörtker, Gilberto Rocca da Cunha, João Carlos Haas, José Roberto Salvadori, Osmar Rodrigues

Tratamento Editorial: Fátima Maria De Marchi

Capa: Liciane Duda Bonatto

Ficha Catalográfica e Referências Bibliográficas: Maria Regina Martins

Foto capa: Paulo Kurtz

1ª edição

1ª impressão (2003): Tiragem: 350 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).

Embrapa. Centro Nacional de Pesquisa de Trigo.

Soja: resultados de pesquisa 2001/2002 e 2002/2003 / Embrapa. Centro Nacional de Pesquisa de Trigo. – Passo Fundo : Embrapa Trigo, 2003.

448 p. ; 21 cm. (Embrapa Trigo. Documentos, 39).

Trabalhos apresentados na XXX Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul, Cruz Alta, 2002, e na XXXI Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul, Porto Alegre, 2003.

ISSN 1516-5582

1. Soja. 2. Pesquisa. 3. Região Sul. 4. Brasil. I. Título.

CDD: 633.34072

© Embrapa Trigo 2003

AUTORES

Airton França Lange

Eng. Agrôn., Embrapa Transferência de Tecnologia

Técnico de Nível Superior

Caixa Postal 451

99001-970 Passo Fundo, RS

E-mail: lange@cnpt.embrapa.br

Álvaro Manoel Rodrigues Almeida

Pesquisador da Embrapa Soja

Caixa Postal 231

86001-970 Londrina, PR

E-mail: almeida@cnpso.embrapa.br

Armando Ferreira Filho

Pesquisador da Embrapa Trigo

Caixa Postal 451

99001-970 Passo Fundo, RS

E-mail: manduca@cnpt.embrapa.br

Aroldo G. Linhares

Pesquisador da Embrapa Trigo

Caixa Postal 451

99001-970 Passo Fundo, RS

E-mail: aroldo@cnpt.embrapa.br

Benami Bacaltchuk
Chefe-Geral da Embrapa Trigo
Caixa Postal 451
99001-970 Passo Fundo, RS
E-mail: benami@cnpt.embrapa.br

Caroline de Lima Wesp
Acadêmica de Ciências Biológicas da Universidade de Passo
Fundo
Passo Fundo, RS

Cláudia Vieira Godoy
Pesquisadora da Embrapa Soja
Caixa Postal 231
86001-970 Londrina, PR
E-mail: godoy@cnpso.embrapa.br

Cleiton Steckling
Eng. Agrôn., Fundacep/Fecotrigo
Caixa Postal 10
98100-970 Cruz Alta, RS
E-mail: cleiton@fundacep.com.br

Ciro Petrere
Pesquisador da Fundacep/Fecotrigo
Caixa Postal 10
98100-970 Cruz Alta, RS
E-mail: ciro@fundacep.com.br

Delmar Pöttker
Pesquisador da Embrapa Trigo
Caixa Postal 451
99001-970 Passo Fundo, RS
E-mail: delmar@cnpt.embrapa.br

Diego Girardi Pegoraro
Eng. Agrôn., Fundação Pró-Sementes
Caixa Postal 410
99001-970 Passo Fundo, RS
E-mail: pro-sementes@via-rs.net

Edson Clodoveu Picinini
Pesquisador da Embrapa Trigo
Caixa Postal 451
99001-970 Passo Fundo, RS
E-mail: picinini@cnpt.embrapa.br

Emídio Rizzo Bonato
Pesquisador da Embrapa Trigo – Bolsista CNPq-PQ
Caixa Postal 451
99001-970 Passo Fundo, RS
E-mail: bonato@cnpt.embrapa.br

Gabriela Lesche Tonet
Pesquisadora aposentada da Embrapa Trigo
Caixa Postal 451
99001-970 Passo Fundo, RS
E-mail: gelt@razaoinfo.com.br

Geraldino Peruzzo

Pesquisador da Embrapa Trigo
Caixa Postal 451
99001-970 Passo Fundo, RS
E-mail: gperuzzo@cnpt.embrapa.br

Gilberto A. P. Bevilaqua

Pesquisador da Embrapa Clima Temperado
Caixa Postal 403
96055-560 Pelotas, RS
E-mail: bevilaq@cpact.embrapa.br

Gilberto Omar Tomm

Pesquisador da Embrapa Trigo
Caixa Postal 451
99001-970 Passo Fundo, RS
E-mail: tomm@cnpt.embrapa.br

Gilberto R. da Cunha

Pesquisador da Embrapa Trigo - Bolsista CNPq-PQ
Caixa Postal 451
99001-970 Passo Fundo, RS
E-mail: cunha@cnpt.embrapa.br

Henrique Pereira dos Santos

Pesquisador da Embrapa Trigo - Bolsista CNPq-PQ
Caixa Postal 451
99001-970 Passo Fundo, RS
E-mail: hpsantos@cnpt.embrapa.br

João Flávio Velloso
Pesquisador da Embrapa Soja
Caixa Postal 231
86001-970 Londrina, PR
E-mail: veloso@cnpso.embrapa.br

João Francisco Sartori
Pesquisador da Embrapa Trigo
Caixa Postal 451
99001-970 Passo Fundo, RS
E-mail: sartori@cnpt.embrapa.br

José Antônio Costa
Eng. Agrôn., Faculdade de Agronomia
Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Porto Alegre, RS
E-mail: famc@ufrgs.br

José Bruno Dalla Lana
Eng. Agrôn., Fundação Pró-Sementes
Caixa Postal 410
99001-970 Passo Fundo, RS
E-mail: jbruno@via-rs.net

José Eloir Denardin
Pesquisador da Embrapa Trigo - Bolsista CNPq-PQ
Caixa Postal 451
99001-970 Passo Fundo, RS
E-mail: denardin@cnpt.embrapa.br

José Roberto Salvadori
Pesquisador da Embrapa Trigo
Caixa Postal 451
99001-970 Passo Fundo, RS
E-mail: jrsalva@cnpt.embrapa.br

José Tadashi Yorinori
Pesquisador da Embrapa Soja
Caixa Postal 231
86001-970 Londrina, PR
E-mail: tadashi@cnpsa.embrapa.br

Julio Cesar Barreneche Lhamby
Pesquisador da Embrapa Trigo
Caixa Postal 451
99001-970 Passo Fundo, RS
E-mail: julio@cnpt.embrapa.br

Leila Maria Costamilan
Pesquisadora da Embrapa Trigo
Caixa Postal 451
99001-970 Passo Fundo, RS
E-mail: leila@cnpt.embrapa.br

Lisandra Lunardi
Especialista em Marketing da Embrapa Trigo
Técnico de Nível Superior
Caixa Postal 451
99001-970 Passo Fundo, RS
E-mail: lisandra@cnpt.embrapa.br

Luiz Eichelberger
Pesquisador da Embrapa Trigo
Caixa Postal 451
99001-970 Passo Fundo, RS
E-mail: luizei@cnpt.embrapa.br

Marcio Voss
Pesquisador da Embrapa Trigo
Caixa Postal 451
99001-970 Passo Fundo, RS
E-mail: voss@cnpt.embrapa.br

Mário Franklin da Cunha Gastal
Pesquisador da Embrapa Clima Temperado
Caixa Postal 403
96001-970 Pelotas, RS
E-mail: franklin@cpact.embrapa.br

Mauro César Celaro Teixeira
Pesquisador da Embrapa Trigo
Caixa Postal 451
99001-970 Passo Fundo, RS
E-mail: mauro@cnpt.embrapa.br

Nelson Raimundo Braga
Eng. Agrôn., Instituto Agronômico de Campinas
Caixa Postal 28
13001-970 Campinas, SP
E-mail: braganr@uol.com.br

Osmar Rodrigues

Pesquisador da Embrapa Trigo

Caixa Postal 451

99001-970 Passo Fundo, RS

E-mail: osmar@cnpt.embrapa.br

Paulo César Reco

Eng. Agrôn., Instituto Agronômico - IAC/Apta/SAA

Caixa Postal 263

19800-000 Assis, SP

Paulo Fernando Bertagnolli

Pesquisador da Embrapa Trigo

Caixa Postal 451

99001-970 Passo Fundo, RS

E-mail: bertag@cnpt.embrapa.br

Renato Serena Fontaneli

Pesquisador da Embrapa Trigo

Caixa Postal 451

99001-970 Passo Fundo, RS

E-mail: renatof@cnpt.embrapa.br

Rui Colvara Rosinha

Pesquisador da Embrapa Transferência de Tecnologia

Escritório de Negócios de Passo Fundo

Caixa Postal 451

99001-970 Passo Fundo, RS

E-mail: rosinha@cnpt.embrapa.br

Sandra Maria Vieira Fontoura
Pesquisadora da FAPA – Agrária
Praça Nova Pátria, s/n – Colônia
Vitória – Entre Rios
85139-400 Entre Rios, Guarapuava, PR
E-mail: sandra@agraria.com.br

Sérgio de Assis Librelatto Rubin
Eng. Agrôn., Fepagro
Caixa Postal 3
98130-000 Júlio de Castilhos, RS
E-mail: sementes@fepagro.rs.gov.br

Sérgio Schneider
Eng. Agrôn., Cooperativa Mista São Luiz Ltda.
Caixa Postal 151
98900-000 Santa Rosa, RS
E-mail: copermil@viabrazil.com.br

Silvio Tulio Spera
Pesquisador da Embrapa Trigo
Caixa Postal 451
99001-970 Passo Fundo, RS
E-mail: spera@cnpt.embrapa.br

Volnei Pauletti
Pesquisador da Fundação ABC
Caixa Postal 1003
84166-990 Castro, PR
E-mail: vpauletti@fundacaoabc.org.br

Apresentação

O atendimento das demandas do setor produtivo dos segmentos do agronegócio em que a Embrapa Trigo tem atuado inclui a busca de tecnologias adequadas às culturas participantes dos sistemas de produção nos quais as culturas que fazem parte de sua missão técnico-institucional estão inseridos. A soja é uma dessas culturas.

Este trabalho, que nos orgulhamos de disponibilizar, apresenta o resultado do esforço da Embrapa Trigo em busca de soluções tecnológicas para a cultura de soja, visando sobretudo à obtenção de conhecimentos tecnológicos que aumentem a competitividade da soja gaúcha em relação a produtividade, resistência a doenças e pragas, resistência a nematóides, problemas ambientais, entre outras tecnologias.

Certamente, entre as informações oferecidas, há aquelas que estão já prontas para uso no sistema produtivo e aquelas que ainda precisam de mais investigação; para estas últimas, sugerimos cuidado no uso, em vista de seu caráter preliminar.

Benami Bacaltchuk
Chefe-geral da Embrapa Trigo

Sumário

Soja: resultados de pesquisa 2001/2002	21
Análise Agrometeorológica da Safra de Soja 2001/ 2002, em Passo Fundo, RS <i>Gilberto R. da Cunha</i>	23
Parceria entre Embrapa Trigo e Fundação Pró-Sementes para Desenvolvimento de Cultivares de Soja <i>Benami Bacaltchuk, Emídio Rizzo Bonato e Rui Colvara Rosinha</i>	43
Atividade de Melhoramento de Soja na Embrapa Trigo, no Ano Agrícola de 2001/02 <i>Emídio Rizzo Bonato, Paulo Fernando Bertagnolli e Leila Maria Costamilan</i>	46
Avaliação de Linhagens de Soja em Ensaios Preliminares <i>Paulo Fernando Bertagnolli, Emídio Rizzo Bonato e Diego Girardi Pegoraro.....</i>	50
Avaliação de Linhagens de Soja no Rio Grande do Sul em Ensaios de Valor de Cultivo e Uso <i>Paulo Fernando Bertagnolli, Emídio Rizzo Bonato e Diego Girardi Pegoraro.....</i>	69
Desempenho de Linhagens de Soja dos Ensaios de Valor de Cultivo e Uso conduzidos em Santa Catarina e no Sul e Sudoeste do Paraná <i>Paulo Fernando Bertagnolli, Emídio Rizzo Bonato e Diego Girardi Pegoraro.....</i>	86
Rendimento de Grãos de Linhagens de Soja em Ensaios de Valor de Cultivo e Uso no Norte do Paraná, em São Paulo e no Sul de Mato Grosso do Sul <i>Paulo Fernando Bertagnolli, Emídio Rizzo Bonato, Diego Girardi Pegoraro, Nelson Raimundo Braga e Paulo César Reco.....</i>	104

Desempenho de Cultivares de Soja no Rio Grande do Sul, na Safra de 2001/02 <i>Emídio Rizzo Bonato, Paulo Fernando Bertagnolli, Sérgio de Assis Librelatto Rubin, Cleiton Steckling, José Antônio Costa, Mário Franklin da Cunha Gastal e Diego Girardi Pegoraro</i>	115
Reação de Linhagens de Soja à Podridão Parda da Haste <i>Emídio Rizzo Bonato, Leila Maria Costamilan e Paulo Fernando Bertagnolli</i>	126
Avaliação de Resistência de Linhagens de Soja a Cancro da Haste, em 2001 <i>Leila Maria Costamilan, Emídio Rizzo Bonato, e Paulo Fernando Bertagnolli</i>	132
Oídio de Soja Avaliação de Severidade em Genótipos na Safra 2001/2002 <i>Leila Maria Costamilan, Paulo Fernando Bertagnolli e Emídio Rizzo Bonato</i>	136
Avaliação de Genótipos de soja da Embrapa ao Nematóide de Galha <i>Meloidogyne javanica</i> , no Rio Grande do Sul <i>Paulo Fernando Bertagnolli, Emídio Rizzo Bonato, Sérgio Schneider e João Flávio Velloso</i>	153
Seleção de Genótipos de Soja Resistentes ao Nematóide de Cisto (<i>Heterodera glycines</i>) <i>Paulo Fernando Bertagnolli, Leila Maria Costamilan, Emídio Rizzo Bonato e Caroline de Lima Wesp</i>	159
Teste de Diferenciação de Raças de Nematóide de Cisto (<i>Heterodera glycines</i>) da Soja <i>Paulo Fernando Bertagnolli, Leila Maria Costamilan e Caroline de Lima Wesp</i>	166
Avaliação de Dano em Soja Causados por Ferrugem Asiática <i>Leila Maria Costamilan, Paulo Fernando Bertagnolli e José Tadashi Yorinori</i>	172

Produção de Semente Genética de Soja na Embrapa Trigo em 2001/2002 <i>Aroldo Gallon Linhares e Gilberto A. Peripolli Bevilaqua</i>	175
Compatibilidade de Inoculante Rizobiano com o Tratamento de Semente de Soja Usando Vitavax e Thiram + Formulações de Micronutrientes Contendo Cobalto de Molibdênio <i>Marcio Voss e Edson Clodoveu Picinini</i>	180
Inoculante de <i>Bradyrhizobium</i> em Soja, no Sistema Plantio Direto, em Solo com Rizóbio Estabelecido <i>Marcio Voss</i>	188
Evolução da Fertilidade de Solo em Sistemas de Produção Mistos sob Plantio Direto <i>Henrique Pereira dos Santos, Renato Serena Fontaneli, Gilberto Omar Tomm e Silvio Tulio Spera</i>	196
Atributos Químicos e Físicos de Solo em Sistemas de Produção com Pastagens Anuais de Inverno, sob Plantio Direto <i>Henrique Pereira dos Santos, Renato Serena Fontaneli, Gilberto Omar Tomm e José Eloir Denardin</i>	214
Efeitos de Sistemas de Produção de Grãos Envolvendo Pastagens sob Plantio Direto nos Atributos Físicos de Solo <i>Silvio Tulio Spera, Henrique Pereira dos Santos, Renato Serena Fontaneli e Gilberto Omar Tomm</i>	235
Redução de Espaçamento em Semeadura Tardia de Soja <i>Ormar Rodrigues, Mauro César Celaro Teixeira, Julio Cesar Barreneche Lamby, Emídio Rizzo Bonato e Paulo Fernando Bertagnolli</i>	249
Identificação de Espécies de Percevejos e Avaliação do seu Parasitismo, na Cultura de Soja <i>Gabriela Lesche Tonet e José Roberto Salvadori</i>	260
Efeito do Tratamento de Sementes com Inseticidas, para o Controle de <i>Sternechus subsignatus</i> , em Soja <i>Gabriela Lesche Tonet e José Roberto Salvadori</i>	264

Soja: resultados de pesquisa 2002/2003	289
Programa Difusão de cultivares - Resultados das Unidades Demonstrativas conduzidas em Passo Fundo, RS, Safras 2001/02 e 2002/03	
<i>Júlio Cesar B. Lhamby, Armando Ferreira Filho, Airton França Lange, Lisandra Lunardi e João Francisco Sartori</i>	<i>291</i>
Programa de Melhoramento de Soja na Embrapa Trigo em 2002/03	
<i>Emídio Rizzo Bonato, Paulo Fernando Bertagnolli e Leila Maria Costamilan.....</i>	<i>297</i>
Avaliação de Genótipos de Soja, da Embrapa Trigo, ao Nematóide de Galha <i>Meloidogyne javanica</i>	
<i>Paulo Fernando Bertagnolli, Emídio Rizzo Bonato e Sérgio Schneider</i>	<i>302</i>
Avaliação de Linhagens de Soja com Gene de Tolerância ao Glifosato, no Rio Grande do Sul	
<i>Paulo Fernando Bertagnolli e Emídio Rizzo Bonato</i>	<i>307</i>
Comportamento de Cultivares de soja no Rio Grande do Sul, no Ano Agrícola 2002/03	
<i>Emídio Rizzo Bonato, Paulo Fernando Bertagnolli, Sérgio de Assis Librelatto Rubin, Cleiton Steckling, José Antônio Costa e José Bruno Dalla Lana</i>	<i>347</i>
Avaliação da Reação de Linhagens de Soja à Podridão Parda da Haste	
<i>Emídio Rizzo Bonato, Leila Maria Costamilan e Paulo Fernando Bertagnolli</i>	<i>361</i>
Avaliação de Reação de Linhagens de Soja à Ferrugem, em Campo	
<i>Leila Maria Costamilan, Aroldo Gallon Linhares e Luiz Eichelberger.....</i>	<i>387</i>

Avaliação de Cultivares de Soja com Resistência à Ferrugem <i>Leila Maria Costamilan, Cláudia Vieira Godoy, José Tadashi Yorinori e Álvaro Manoel Rodrigues Almeida</i>	392
Avaliação de Severidade de Oídio em Genótipos de Soja, Safra 2002/2003 <i>Leila Maria Costamilan, Paulo Fernando Bertagnolli e Emídio Rizzo Bonato</i>	396
Avaliação de Resistência de Linhagens de Soja a Cancro da Haste, em 2002 <i>Leila Maria Costamilan e Emídio Rizzo Bonato</i>	417
Produção de Semente Genética de Soja na Embrapa Trigo em 2002/2003 <i>Aroldo Gallon Linhares e Luiz Eichelberger</i>	420
Rendimento de Grãos de Soja em Sistemas de Produção de Grãos com Pastagens Anuais de Inverno e de Verão, sob Plantio Direto <i>Henrique Pereira dos Santos, Renato Serena Fontaneli e Gilberto Omar Tomm</i>	427
Rendimento de Grãos de Soja em Sistemas de Produção de Grãos com Pastagens Anuais de Inverno e Perenes, sob Plantio Direto <i>Henrique Pereira dos Santos, Renato Serena Fontaneli e Silvio Tulio Spera</i>	435
Resposta de Soja a Boro Residual Aplicado na Cultura de Trigo <i>Geraldino Peruzzo, Delmar Pöttker, Ciro Petrere, Volnei Pauletti e Sandra Maria Vieira Fontoura</i>	443

Soja

Resultados de Pesquisa, 2001/2002

Trabalhos apresentados na XXX Reunião de
Pesquisa de Soja da Região Sul
Cruz Alta, RS, 23 a 25 de julho de 2002

ANÁLISE AGROMETEOROLÓGICA DA SAFRA DE SOJA 2001/2002, EM PASSO FUNDO, RS

Gilberto R. da Cunha

Introdução

O impacto da variabilidade climática sobre o rendimento de grãos da cultura de soja no Rio Grande do Sul pode ser percebido por safras como a de 1990/1991, em que o rendimento médio de grãos no estado foi de 712 kg/ha (Berlato & Fontana, 2001), e a de 2000/2001, com rendimento médio de grãos estimado, conforme Bisotto & Farias (2001), em 2.339 kg/ha.

A precipitação pluvial foi identificada como a principal variável meteorológica determinante de oscilações no rendimento de grãos de soja no Rio Grande do Sul, tanto interanual quanto entre as diferentes regiões (Mota, 1983; Cunha et al., 1999; Barni & Matzenauer, 2000). A importância dessa variável torna-se evidente pelos prejuízos causados por falta de chuvas (deficiência hídrica) nas safras gaúchas de soja em 1977/1978, 1978/1979, 1981/1982, 1985/1986, 1987/1988, 1990/1991, 1995/1996, 1996/1997, 1998/1999 e 1999/2000 (Berlato, 1992; Berlato & Fontana, 1997; Berlato & Fontana, 2001).

Relacionando quantidade de chuva e rendimento médio de grãos de soja no Rio Grande do Sul, Berlato & Fontana (1999) encontraram que as chuvas de dezembro a março explicam 79% ($r^2=0,79$) da variação interanual do rendimento dessa

cultura. Pela função obtida, o rendimento máximo seria alcançado com 848 mm de chuva. Esse valor aproxima-se muito dos 827 mm determinados experimentalmente por Berlato et al. (1986) como a evapotranspiração máxima média para a cultura de soja no RS.

O presente trabalho teve como objetivo descrever e analisar as condições meteorológicas ocorridas durante a safra de soja 2001/2002, em Passo Fundo, RS, visando a auxiliar a interpretação de resultados experimentais e a avaliação de desempenho de lavouras na região.

Método

A análise e a descrição das condições meteorológicas ocorridas durante a safra de soja 2001/2002, na região de abrangência da estação climatológica de Passo Fundo, RS, localizada junto ao campo experimental da Embrapa Trigo (28° 15' S, 52° 24' W e 684 m de altitude), foram feitas com base nas observações meteorológicas do período outubro de 2001 a maio de 2002, exceto para temperatura média de solo, que se restringiu aos meses de outubro, novembro e dezembro de 2001.

Foram avaliados, em níveis decenal e mensal, os regimes térmico (temperatura média de solo a 5 cm de profundidade, temperatura média das máximas, temperatura média das mínimas e temperatura média do ar) e hídrico (precipitação pluviométrica e demais componentes do balanço hídrico), confrontando-se os valores ocorridos com os valores normais do período 1961-1990.

Resultados

Os dados de temperatura de solo a 5 cm de profundidade, nos meses de outubro a dezembro de 2001, abrangendo o período indicado para semeadura de soja em Passo Fundo, conforme o Zoneamento Agrícola do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) - safra 2001/2002 (11 de outubro a 31 de dezembro), encontram-se na Tabela 1. Observa-se que houve aumento sistemático da temperatura de solo desde o início do período indicado de semeadura, estabilizando-se, a partir do terceiro decêndio de outubro, acima de 23,0 °C.

Os desvios da temperatura de solo a 5 cm, em relação à normal (DN) entre outubro e dezembro de 2001, situaram-se na faixa entre -1,3 °C (dezembro) e 1,3 °C (novembro). Em outubro e novembro foi mais elevada do que a dos valores normais. O mesmo não aconteceu em dezembro, pela ocorrência sistemática de temperaturas menores que o valor normal (26,0 °C) nos três decêndios desse mês, e particularmente no primeiro deles. De modo geral, considerando-se o limite inferior de 18,0 °C, na profundidade que a semente é colocada, indicado por Bergamaschi et al. (1977), não se pode inferir que houve comprometimento da germinação e da emergência de soja em razão de condições inadequadas de temperatura de solo.

Na Tabela 2 podem ser observados os dados das temperaturas máxima (TM), mínima (Tm) e média (Tmed) do ar, em relação aos da normal padrão (1961-1990). Destaca-se que, no período de dezembro de 2001 a fevereiro de 2002, predominaram desvios negativos em relação aos valores normais. Esse fato pode ter ocasionado desenvolvimento inicial da cultura de soja relati-

vamente mais lento, quando comparado com anos anteriores. Em fevereiro de 2002, por exemplo, os desvios negativos para T_M , T_m e T_{med} , em relação aos valores normais, foram $-0,6\text{ }^{\circ}\text{C}$, $-1,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ e $-1,0\text{ }^{\circ}\text{C}$, respectivamente.

A partir de março de 2002, a situação inverteu-se, e todos os indicadores térmicos, sistematicamente, até maio de 2002, foram superiores aos valores normais. Destacou-se o mês de março de 2002, com temperatura média de $22,6\text{ }^{\circ}\text{C}$, como o mais quente do período outubro a maio, em Passo Fundo, na safra de soja 2001-2002. Nesse mês, o Sul do Brasil sofreu influência de uma massa de ar tropical forte, que permaneceu atuando vários dias sobre o continente, elevando sobremaneira a temperatura. Todos os indicadores térmicos (médias e valores absolutos) concentraram-se acima dos valores normais. As temperaturas, valores médios e absolutos, ultrapassaram até as registradas em janeiro e fevereiro, meses típicos de verão. No dia 10, a temperatura máxima foi $34,4\text{ }^{\circ}\text{C}$, superando o valor de referência do período da normal climatológica padrão (1961 a 1990), $34,2\text{ }^{\circ}\text{C}$, ocorrida em 1^o de março de 1970.

Informações relativas ao regime hídrico podem ser observadas na Tabela 3 (precipitação pluvial). Desvios negativos de precipitação pluvial, em relação aos valores normais, ou seja, chuva abaixo do normal, ocorreram no mês de novembro de 2001 ($-24,5\text{ mm}$) e nos meses de janeiro ($-47,4\text{ mm}$) e fevereiro de 2002 ($-71,6\text{ mm}$). Nos outros meses, os desvios foram positivos: outubro de 2001 ($108,4\text{ mm}$), dezembro de 2001 ($32,6\text{ mm}$), março de 2002 ($235,5\text{ mm}$), abril de 2002 ($17,7\text{ mm}$) e maio de 2002 ($61,1\text{ mm}$).

Na Tabela 4 (componentes do balanço hídrico) observam-se os

efeitos das chuvas ocorridas durante a estação de crescimento de soja, safra 2001/2002, na região de abrangência da estação climatológica de Passo Fundo. Constata-se a ocorrência de deficiência hídrica, de pequena magnitude, na fase de semeadura e estabelecimento de lavouras, entre o terceiro decêndio de outubro e o terceiro decêndio de novembro de 2001. Em dezembro de 2001, predominou uma condição de excessos hídricos, que amenizou o problema da escassez de chuva anterior, pelo menos localmente. Depois, observaram-se certa deficiência hídrica, particularmente no segundo decêndio de janeiro de 2002 e no terceiro decêndio de fevereiro de 2002, ou pequenos excessos de umidade ao longo desses dois meses.

Analisando as tabelas 3 e 4, verifica-se que as chuvas que ocorreram a partir de março de 2002, época que coincide com o período crítico de enchimento de grãos em soja na região, foram determinantes para atenuar os impactos das situações de deficiência e de equilíbrio hídrico anteriores, predominando, a partir de então, uma condição de excedentes hídricos até maio de 2002, evitando prejuízos maiores no rendimento final de grãos.

Os dados das tabelas 3 e 4 e o extrato do balanço hídrico, apresentado na Fig. 1, mostram claramente que, comparativamente à safra de 2000/2001, quando, praticamente, não houve deficiência hídrica em de Passo Fundo e região (Cunha, 2001), as condições de disponibilidade de água para a cultura de soja na safra 2001/2002 foram mais críticas.

Em relação à disponibilidade energética regional, representada pela insolação e pela radiação solar global (Tabela 5), destacam-se os desvios positivos do número de horas de duração de

brilho solar (insolação), em relação à disponibilidade normal, durante o período de novembro de 2001 até fevereiro de 2002. Esse fato também resultou, nesses meses, em predomínio de desvios positivos de radiação solar global, comparativamente aos valores normais. A partir de março de 2002, os desvios foram negativos, associados aos valores de precipitação pluvial acima dos normais, porém em pequena magnitude.

Na seqüência, serão apresentados, mês a mês, os fatos mais importantes, do ponto de vista agrometeorológico, ocorridos durante a safra de soja 2001/2002, em Passo Fundo e em municípios adjacentes.

Outubro 2001- caracterizou-se por chuvas acima da média normal. No entanto, há que se destacar que, dos 275,5 mm registrados como total mensal, superando em 108,4 mm o valor normal do mês (167,1 mm), somente a chuva ocorrida no dia 1º totalizou 137,6 mm. Esse valor foi superior ao registro de maior volume de chuvas em 24 horas do mês de outubro do período da normal climatológica padrão (1961-1990), que é 103,7 mm. Essa situação, com chuvas acima do normal, porém concentradas em um único dia, seguindo-se períodos secos após chuvas regulares no restante do mês, não causou maiores problemas para a semeadura de soja.

Novembro 2001- embora com índices abaixo da média normal (24,5 mm), de modo geral, pode-se considerar que as chuvas ocorridas foram relativamente bem distribuídas, excetuando-se um período de estiagem de praticamente 13 dias, entre o dia 12 e o dia 24, quando choveu apenas 1,7 mm em dois eventos isolados. Essa condição não causou sérios problemas para a semeadura de soja.

Em termos de regime térmico, a temperatura média mensal foi 1,1 °C superior à média normal. Quanto aos valores extremos de temperatura: a média das máximas e a média das mínimas foram 1,5 °C e 1,0 °C maiores do que o valor normal, respectivamente.

Dezembro 2001- caracterizou-se por chuvas acima da média normal (32,6 mm). De modo geral, pode-se considerar que as chuvas ocorridas foram relativamente bem distribuídas, diferentemente do observado em outros locais do Rio Grande do Sul. Essa condição foi favorável para o estabelecimento de lavouras de soja na região.

Quanto ao regime térmico, as temperaturas apresentaram desvios negativos, em relação aos valores normais, com amplitude, em módulo, inferior a 1 °C; exceto para as temperaturas extremas: máxima e mínima absolutas com desvios de -3,5 °C e 3,7 °C, respectivamente.

Janeiro 2002- esse mês caracterizou-se por chuvas abaixo da média normal. Houve um período, entre os dias 7 e 24, com poucas chuvas, em geral inferiores a 5,0 mm por dia. As chuvas mais abundantes concentraram-se no 1º e no 3º decêndio do mês. Essa condição, em razão das chuvas ocorridas anteriormente, dezembro de 2001 e começo de janeiro de 2002, diferentemente de outras áreas do Rio Grande do Sul, não causou danos acentuados às lavouras de soja, na região.

Em termos de regime térmico, somente a temperatura mínima absoluta foi superior (1,4 °C) ao valor da normal. Todos os demais indicadores (temperatura média do ar, média das máximas, máxima absoluta e média das mínimas) foram inferiores, caracterizando janeiro de 2002 como um mês de temperaturas

mais baixas do que as normais.

Fevereiro 2002- continuou a tendência, verificada em janeiro, de chuva abaixo da média normal. Foram 7 dias com chuva, totalizando 76,7 mm no mês. Em relação ao valor normal (148,3 mm), a chuva de fevereiro ficou 71,6 mm abaixo. Essa condição de pouca chuva, também verificada em outras áreas do Rio Grande do Sul, chegou a causar preocupação no segmento produtor quanto a possíveis prejuízos para a lavoura de soja, que até mostraram alguns sintomas de deficiência hídrica.

Quanto ao regime térmico, tal qual observado em janeiro de 2002, todos os indicadores, com exceção da temperatura mínima absoluta, situaram-se abaixo dos valores normais. Ou seja, fevereiro de 2002 caracterizou-se, de modo geral, como um mês de temperaturas mais baixas do que as normais.

Março 2002- esse mês caracterizou-se por chuvas frequentes e com intensidade relativamente forte (maior chuva em 24 horas = 55,4 mm), que totalizaram 356,8 mm no mês (235,5 mm acima do valor normal). Esse fato permitiu a recuperação das reservas hídricas no solo e dos mananciais de água, que mostravam os efeitos das poucas chuvas ocorridas nos meses anteriores (janeiro e fevereiro de 2002), cujos totais situaram-se abaixo dos valores normais. As chuvas de março foram decisivas para que não ocorressem sérios prejuízos nas lavouras de soja na região.

Durante março de 2002, o Sul do Brasil sofreu a influência de uma massa de ar tropical forte, que permaneceu atuando vários dias sobre o continente, elevando sobremaneira as temperaturas. Todos os indicadores térmicos (médias e valores absolutos) concentraram-se acima dos valores normais. As temperaturas,

valores médios e absolutos, ultrapassaram até as registradas em janeiro e fevereiro, meses típicos de verão. No dia 10, a temperatura máxima atingiu 34,4 °C, superando o valor de referência do período da normal climatológica padrão (1961 a 1990), 34,2 °C, ocorrida em 1° de março de 1970.

Abril 2002- o total mensal de chuva (135,9 mm) situou-se 15% acima do valor normal (118,2 mm). Entre os dias 10 e 20 houve concentração da maioria dos dias com chuva. Esse fato, embora sem maiores prejuízos, causou certas dificuldades para a colheita de algumas lavouras de soja na região. De qualquer forma, as precipitações pluviais ocorridas não foram de intensidade elevada, conforme se comprova pelo total mensal próximo do normal, para terem causado algum tipo de comprometimento no rendimento final de soja, na safra 2001/2002.

Durante abril de 2002, continuou a tendência observada em março: temperaturas mais elevadas que os valores normais. Os indicadores térmicos mensais, médias das máximas, das mínimas e média do ar, foram 2,0 °C, 2,1 °C e 2,0 °C acima dos valores normais, respectivamente. As temperaturas extremas (mínima e máxima) registradas foram 8,2 °C (2/4/2002) e 29,9 °C (11/4/2002).

Mai 2002- as chuvas concentraram-se entre os dias 16 e 21, quando choveu 167,3 mm, correspondendo a 87% do total acumulado no mês (192,4 mm). Com esse fato, o total de chuva de maio, embora superasse em 46,5% o valor normal (131,3 mm), não causou maiores problemas para a colheita de algumas lavouras de soja semeadas no tarde e/ou com cultivares de ciclo tardio.

Durante maio de 2002, continuou a tendência observada em

março e abril desse ano: temperaturas mais elevadas que os valores normais. Os indicadores térmicos mensais, médias das máximas, das mínimas e média do ar, foram 1,7 °C, 2,0 °C e 2,2 °C acima dos valores normais, respectivamente. As temperaturas extremas (mínima e máxima) registradas foram 7,0 °C (22/5/2002) e 28,7 °C (14/5/2002). Não houve temperaturas negativas (relva e ar) nem ocorrência de geadas.

Resumindo: comparativamente à safra de 2000/2001, quando, praticamente, não houve deficiência hídrica, as condições meteorológicas para soja na safra 2001/2002 foram piores. De qualquer forma, a região de abrangência da estação climatológica de Passo Fundo não foi tão severamente atingida por estiagens quanto outras áreas do Rio Grande do Sul.

Referências Bibliográficas

- BARNI, N. A.; MATZENAUER, R. Ampliação do calendário de semeadura da soja no Rio Grande do Sul pelo uso de cultivares adaptadas aos distintos ambientes. *Pesquisa Agropecuária Gaúcha*, Porto Alegre, v.6, n.2, p.189-203, 2000.
- BERGAMASCHI, H.; BERLATO, M. A.; WESTPHALEN, S. L. Épocas de semeadura de soja no Rio Grande do Sul: Avaliação e interpretação dos ensaios ecológicos de soja. *Ipagro Informa*, Porto Alegre, n.18, p.7-14, 1977.
- BERLATO, M. A. As condições de precipitação pluvial no estado do Rio Grande do Sul e os impactos das estiagens na produção agrícola. In: BERGAMASCHI, H. (Coord.) *Agrometeorologia aplicada à irrigação*. 1. ed. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, 1992. p.11-24.

BERLATO, M. A.; MATZENAUER, R.; BERGAMASCHI, H. Evapotranspiração máxima da soja e relações com a evapotranspiração calculada pela equação de Penman, evaporação do tanque "classe A" e radiação solar global. *Agronomia Sulriograndense*, Porto Alegre, v.22, n.2, p.251-260, 1986.

BERLATO, M. A.; FONTANA, D. C. El Niño oscilação sul e a agricultura da região sul do Brasil. In: BERRI, G.J. *Efectos de El Niño sobre la variabilidad climática, agricultura y recursos hídricos en el Sudeste de Sudamérica*. Buenos Aires: Ministerio de Cultura y Educación - Secretaría de Ciencia y Tecnología, 1997. p.27-30.

BERLATO, M. A.; FONTANA, D. C. Variabilidade interanual da precipitação pluvial e rendimento da soja no estado do Rio Grande do Sul. *Revista Brasileira de Agrometeorologia*, Santa Maria, v.7, n.1, p.119-125, 1999.

BERLATO, M. A.; FONTANA, D. C. Impacts of El Niño and La Niña on agricultural production in southern Brazil and the use of climate forecasts in agriculture. In: CUNHA, G. R.; HAAS, J. C.; BERLATO, M. A. (Ed.) *Applications of climate forecasting for better decision-making processes in agriculture*. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2001. p.217-241.

BERLATO, M. A.; FONTANA, D. C.; GONÇALVES, H. M. Relação entre o rendimento de grãos da soja e variáveis meteorológicas. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.27, n.5, p.695-702, 1992.

BISOTTO, V.; FARIAS, A. D. Algumas considerações sobre a cultura da soja. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL. 29., 2001. *Indicações técnicas para a cultura da soja no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina 2001/2002*. Porto Alegre: FEPAGRO, 2001. p.7-17.

CUNHA, G. R. Análise agrometeorológica da safra de soja 2000/2001, em Passo Fundo, RS. In. *Soja: resultados de pesquisa 2000/2001/Embrapa. Centro Nacional de Pesquisa de Trigo. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2001. 320p. p.15-30. (Embrapa Trigo. Documentos, 27).*

CUNHA, G. R.; HAAS, J. C.; DALMAGO, G. A.; PASINATO, A. *Cartas de perda de rendimento potencial em soja no Rio Grande do Sul por deficiência hídrica. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 1999. 52p. (Embrapa Trigo. Boletim de Pesquisa, 1).*

MOTA, F. S. Condições climáticas e produção de soja no sul do Brasil. In: VERNETTI, F. de J. (Coord.) *Soja. Campinas: Fundação Cargill, 1983. 463p.*

ROLIM, G. S.; SENTELHAS, P. C.; BARBIERI, V. Planilhas no ambiente Excel para cálculos de balanços hídricos: normal, seqüencial, de culturas e de produtividade real e potencial. *Revista Brasileira de Agrometeorologia, Santa Maria, v.6, n.1, p.133-137, 1998.*

THORNTHWAITE, C. W.; MATHER, J. R. *The water balance. Centerton, NJ: Laboratory of Climatology, 1955. 104p. (Publication of Climatology, v. 8, n.1).*

Tabela 1. Temperatura de solo a 5 cm de profundidade - ocorrida (OC), normal (NO) e desvio em relação à normal (DN) - durante o período de outubro a dezembro de 2001, em Passo Fundo, RS.

Mês-ano	Temperatura de solo (5 cm)					
	Decendial (OC)			Mensal ¹		
	1°	2°	3°	OC	NO	DN
	----- °C -----					
Out. 2001	17,1	21,7	23,3	20,8	20,4	0,4
Nov. 2001	24,1	24,6	24,9	24,5	23,2	1,3
Dez. 2001	23,0	25,5	25,5	24,7	26,0	-1,3
Média	21,4	23,9	24,6	23,3	23,2	0,1

¹ DN = (OC - NO), NO = "normal" climatológica do período 1976-1990.

Tabela 2. Temperatura média das máximas, temperatura média das mínimas e temperatura média do ar - ocorrida (OC), normal (NO) e desvio em relação à normal (DN) - durante o período de outubro de 2001 a maio de 2002, em Passo Fundo, RS.

Mês-ano	Temperatura					
	Decendial (OC)			Mensal ¹		
	1°	2°	3°	OC	NO	DN
----- °C -----						
Temperatura média das máximas						
Out. 2001	20,4	26,9	26,6	24,7	23,8	0,9
Nov. 2001	27,0	27,5	27,9	27,5	26,0	1,5
Dez. 2001	26,1	28,3	28,4	27,6	27,8	-0,2
Jan. 2002	28,6	26,8	28,1	27,9	28,3	-0,4
Fev. 2002	26,1	27,6	28,7	27,4	28,0	-0,6
Mar. 2002	29,3	29,6	27,9	28,9	26,7	2,2
Abr. 2002	27,0	25,4	24,8	25,7	23,7	2,0
Mai 2002	23,2	24,5	19,8	22,4	20,7	1,7
Média	-	-	-	26,5	25,6	0,9
Temperatura média das mínimas						
Out. 2001	12,7	14,8	14,2	13,9	12,9	1,0
Nov. 2001	14,6	15,3	17,6	15,8	14,8	1,0
Dez. 2001	14,7	16,1	16,1	15,7	16,5	-0,8
Jan. 2002	16,7	15,3	18,3	16,8	17,5	-0,7
Fev. 2002	14,8	16,7	16,5	15,9	17,5	-1,6
Mar. 2002	19,1	19,2	17,5	18,6	16,3	2,3
Abr. 2002	14,9	16,7	15,1	15,6	13,5	2,1
Mai 2002	13,4	14,8	10,7	12,9	10,9	2,0
Média	-	-	-	15,7	15,0	0,7

Continua...

Tabela 2. Continuação.

Mês-ano	Temperatura					
	Decendial (OC)			Mensal ¹		
	1°	2°	3°	OC	NO	DN
	----- °C -----					
Temperatura média do ar						
Out. 2001	15,9	20,0	19,8	18,6	17,7	0,9
Nov. 2001	20,3	20,9	21,5	20,9	19,8	1,1
Dez. 2001	19,8	22,0	21,5	21,1	21,5	-0,4
Jan. 2002	22,0	20,5	22,6	21,7	22,1	-0,4
Fev. 2002	19,6	21,2	22,0	20,9	21,9	-1,0
Mar. 2002	23,4	22,9	21,7	22,6	20,6	2,0
Abr. 2002	19,9	20,0	19,0	19,6	17,6	2,0
Mai 2002	17,0	18,4	14,3	16,5	14,3	2,2
Média	-	-	-	20,2	19,4	0,8

¹DN = (OC - NO), NO = normal climatológica do período 1961-1990.

Tabela 3. Precipitação pluvial - ocorrida (OC), normal (NO) e desvio em relação à normal (DN) - durante o período de outubro de 2001 a maio de 2002, em Passo Fundo, RS.

Mês-ano	Precipitação pluvial					
	Decendial (OC)			Mensal ¹		
	1°	2°	3°	OC	NO	DN
	----- mm -----					
Out. 2001	192,0	80,7	2,8	275,5	167,1	108,4
Nov. 2001	29,4	31,6	55,9	116,9	141,4	-24,5
Dez. 2001	58,0	85,2	50,9	194,1	161,5	32,6
Jan. 2002	31,7	7,7	56,6	96,0	143,4	-47,4
Fev. 2002	24,8	50,3	1,6	76,7	148,3	-71,6
Mar. 2002	114,3	174,9	67,6	356,8	121,3	235,5
Abr. 2002	17,2	40,0	78,7	135,9	118,2	17,7
Maio 2002	8,7	115,9	67,8	192,4	131,3	61,1
Total	-	-	-	1.444,3	1.132,5	311,8

¹ DN = (OC - NO), NO = normal climatológica do período 1961-1990.

Tabela 4. Componentes do balanço hídrico climático, segundo Thornthwaite & Mather (1955), para o período outubro de 2001 a maio de 2002, considerando a capacidade de armazenamento de água no solo (CAD) de 75 mm, Passo Fundo, RS.

Mês-ano	Decêndio	Componente do balanço hídrico ¹						
		P	ETP	(P-ETP)	A	ETR	D	E
		----- mm -----						
Out. 2001	1º	192,0	20,5	171,5	75,0	20,5	0,0	171,5
	2º	80,7	30,8	49,9	75,0	30,8	0,0	49,9
	3º	2,8	32,9	-30,1	50,2	27,6	5,3	0,0
Nov. 2001	1º	29,4	30,8	-1,4	49,3	30,3	0,5	0,0
	2º	31,6	31,9	-0,3	49,0	31,8	0,1	0,0
	3º	55,9	32,9	23,0	72,0	32,9	0,0	0,0
Dez. 2001	1º	58,0	27,8	30,2	75,0	27,8	0,0	27,2
	2º	85,2	32,8	56,4	75,0	32,8	0,0	56,4
	3º	50,9	33,9	17,1	75,0	33,8	0,0	17,1
Jan. 2002	1º	31,7	31,2	0,5	75,0	31,2	0,0	0,5
	2º	7,7	26,8	-19,1	58,1	24,6	2,2	0,0
	3º	56,6	34,4	22,2	75,0	34,4	0,0	5,4

Continua...

Tabela 4. Continuação.

Mês-ano	Decêndio	Componente do balanço hídrico ¹						
		P	ETP	(P-ETP)	A	ETR	D	E
		----- mm -----						
Fev. 2002	1º	24,8	23,6	1,2	75,0	23,6	0,0	1,2
	2º	50,3	26,6	23,7	75,0	26,6	0,0	23,7
	3º	1,6	22,4	-20,8	56,9	19,7	2,6	0,0
Mar. 2002	1º	114,3	30,9	83,4	75,0	30,9	0,0	65,2
	2º	174,9	29,5	145,4	75,0	29,5	0,0	145,4
	3º	67,6	29,4	38,2	75,0	29,4	0,0	38,2
Abr. 2002	1º	17,2	22,9	-5,7	69,5	22,7	0,2	0,0
	2º	40,0	23,3	16,7	75,0	23,3	0,0	11,2
	3º	78,7	21,6	57,1	75,0	21,6	0,0	57,1
Maio 2002	1º	8,7	18,0	-9,3	66,3	17,4	0,6	0,0
	2º	115,9	21,2	94,7	75,0	21,2	0,0	86,0
	3º	67,8	15,1	52,7	75,0	15,1	0,0	52,7

¹ Calculado conforme Rolim et al. (1998).

P = precipitação pluvial, ETP = evapotranspiração potencial, A = armazenamento de água, ETR = evapotranspiração real, D = deficiência hídrica, E = excesso hídrico.

Tabela 5. Insolação e radiação solar global - ocorridas (OC), normais (NO) e desvios em relação à normal (DN) - durante o período de outubro de 2001 a maio de 2002, em Passo Fundo, RS.

Mês-ano	Insolação						Radiação solar global					
	Decendial (OC)			Mensal ¹			Decendial (OC)			Mensal		
	1°	2°	3°	OC	NO	DN	1°	2°	3°	OC	NO	DN
	----- h ----- MJ/m ² /dia -----											
Out. 2001	49,6	75,9	71,4	196,9	202,3	-5,4	15,8	17,6	17,5	17,5	17,7	-0,2
Nov. 2001	82,6	91,9	60,7	235,2	220,6	14,6	20,9	18,7	21,4	21,4	20,5	0,9
Dez. 2001	75,1	95,9	103,6	274,6	254,2	20,4	20,3	23,0	22,4	22,4	22,4	0,0
Jan. 2002	98,9	81,2	62,7	242,8	238,8	4,0	24,5	18,6	21,6	21,6	21,4	0,2
Fev. 2002	79,1	74,7	85,0	238,8	208,1	30,7	20,5	24,9	21,6	21,6	19,9	1,7
Mar. 2002	69,5	64,7	71,9	206,1	207,0	-0,9	17,3	16,4	16,8	16,8	17,0	-0,2
Abr. 2002	84,6	39,4	52,7	176,7	185,2	-8,5	17,7	12,8	13,6	13,6	13,8	-0,2
Maio 2002	64,8	62,4	62,4	173,6	181,1	-7,5	11,3	9,3	9,7	9,7	11,1	-1,4
Média	-	-	-	218,1	212,2	5,9	18,5	17,7	18,1	18,0	18,0	0,1

¹DN = (OC - NO), NO = normal climatológica do período 1961-1990.

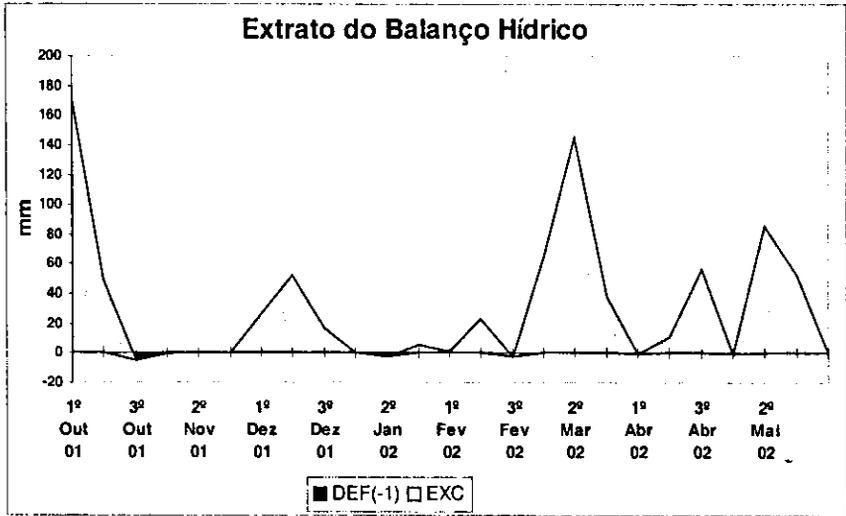


Fig. 1. Extrato do Balanço Hídrico (CAD= 75 mm), outubro de 2001 a maio de 2002, Passo Fundo, RS.

PARCERIA ENTRE EMBRAPA TRIGO E FUNDAÇÃO PRÓ-SEMENTES PARA DESENVOLVIMENTO DE CULTIVARES DE SOJA

Benami Bacaltchuk, Emídio Rizzo Bonato e Rui Colvara Rosinha

As atividades de desenvolvimento de cultivares de espécies autógamas, como é o caso de soja, são de elevado custo, especialmente por exigirem mão-de-obra e equipamentos especializados, muitas gerações de seleção e diversos locais de avaliação.

Para dar suporte ao programa de melhoramento de soja, em especial à fase destinada às avaliações de determinação do potencial produtivo e de adaptação aos diferentes ambientes onde se pretende que as cultivares desenvolvidas sejam cultivadas, foi firmado, em 1º de dezembro de 2000, contrato de parceria entre Embrapa Trigo e Fundação Pró-Sementes, com duração de cinco anos, renováveis.

A Fundação Pró-Sementes foi instituída por 40 produtores de semente estabelecidos no Rio Grande do Sul. Através de um fundo, aportam recursos financeiros que apóiam o desenvolvimento de cultivares de soja. Nas fases de realização de cruzamentos, avanço de gerações segregantes, seleção de plantas, avaliação de progênies, formação de novas linhagens, avaliações preliminares do potencial de rendimento e testes de reação a doenças, a participação da Fundação Pró-Sementes dá-se pelo fornecimento de mão-de-obra e de recursos para custeio de

parte das atividades. A participação da Fundação Pró-Sementes torna-se mais efetiva na fase de avaliações de rendimento de grãos e de adaptação regional de linhagens. A condução dos experimentos é realizada por equipe de pesquisadores e pessoal de apoio da própria Fundação Pró-Sementes, com supervisão de melhoristas da Embrapa Trigo.

A propriedade das linhagens e dos dados obtidos é da Embrapa. A retribuição à participação da Fundação Pró-Sementes é efetivada por meio da concessão de privilégio à produção de semente das cultivares que vierem a ser lançadas pela parceria, em âmbito nacional, por um período de até oito anos.

Com o estabelecimento dessa parceria, o programa de melhoramento de soja desenvolvido pela Embrapa Trigo foi ampliado. Os estudos de adaptação das linhagens, os conhecidos ensaios de VCU (Valor de Cultivo e Uso), que tradicionalmente vinham sendo executados no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina, foram, a partir da safra 2000/01, estendidos para o estado do Paraná e, no ano agrícola de 2001/02, começaram a ser executados também em São Paulo e na parte sul do estado de Mato Grosso do Sul. Em 2001/02, esses ensaios foram executados em 29 locais, sendo 11 no Rio Grande do Sul, três em Santa Catarina, oito no Paraná, quatro em São Paulo e três em Mato Grosso do Sul.

Objetivando imprimir maior efetividade ao programa de melhoramento de soja da Embrapa Trigo, o apoio da Fundação Pró-Sementes permitiu expansão das atividades de pesquisa de tal forma que, além dos ensaios de VCU, foram implementados, a partir da safra 2001/02, os ensaios preliminares de segundo ano, em nove locais assim distribuídos: três no Rio

Grande do Sul, um em Santa Catarina, três no Paraná, um em São Paulo e um em Mato Grosso do Sul.

A extensão do programa visando a desenvolver cultivares para toda a região localizada ao sul do paralelo 20° Sul passou a exigir aumento no desenvolvimento de populações e de linhagens formadas. Atualmente, objetiva-se desenvolver cultivares tanto com adaptação ampla como com adaptação específica para as condições dos ambientes nessa região do país.

ATIVIDADES DE MELHORAMENTO DE SOJA NA EMBRAPA TRIGO, NO ANO AGRÍCOLA DE 2001/02

Emídio Rizzo Bonato, Paulo Fernando Bertagnolli e
Leila Maria Costamilan

Introdução

O melhoramento genético de espécies vegetais é um processo contínuo, através do qual procura-se agregar novos atributos a cultivares. O programa de melhoramento genético de soja executado na Embrapa Trigo, em Passo Fundo, RS, procura desenvolver cultivares com ampla adaptação às condições ecológicas e aos sistemas agrícolas praticados em latitudes superiores ao paralelo 20 ° Sul. As cultivares desenvolvidas devem possuir elevado potencial produtivo e resistência a doenças e a nematóides, especialmente ao cancro da haste (*Diaporthe phaseolorum* f. sp. *meridionalis*), à podridão parda da haste (*Phialophora gregata*), à mancha olho-de-rã (*Cercospora sojina*), ao oídio (*Microspora diffusa*), ao nematóide de cisto (*Heterodera glycines*) e aos nematóides formadores de galhas (*Meloidogyne incognita*, *M. javanica* e *M. arenaria*). Além disso, devem manter os genes que garantem resistência a outras doenças, como pústula bacteriana (*Xanthomonas axonopodis* pv. *glycines*), e incrementem tolerância à podridão vermelha da raiz (*Fusarium solani* f. sp. *glycines*).

Método

Os cruzamentos, previamente planejados, foram realizados em estufa de plástico, no período de dezembro de 2001 a março de 2002. Os genitores, em número de 43, foram escolhidos entre cultivares e linhagens adaptadas e genótipos introduzidos, eleitos em função dos genes disponíveis para os caracteres desejados em cada combinação. Os trabalhos de emasculação e de polinização foram feitos no período da tarde, quando ocorre maior facilidade de liberação de pólen nas condições ambientais de Passo Fundo.

As sementes híbridas, dos cruzamentos feitos na safra 2000/01, foram semeadas em vasos, colocados em estufa de plástico, em junho de 2001. Para possibilitar desenvolvimento das plantas e produção de volume adequado de sementes F_2 , a temperatura de estufa foi programada para 22 °C, e o fotoperíodo, durante os primeiros 50 dias após a emergência, foi alongado para 17 horas, com luz artificial de cor amarela.

As populações F_2 , provenientes do avanço de gerações feitas em estufa durante o inverno de 2001, foram semeadas em campo, sob plantio direto, em 7/12/2001. As populações F_3 , F_4 , F_5 , F_6 e F_7 , desenvolvidas na Embrapa Trigo, foram semeadas em campo, sob plantio direto, nos dias 7 a 10 de novembro e em 1º de dezembro de 2001. As populações destinadas ao avanço de geração foram semeadas em parcelas compostas por 12 fileiras com 10,0 m de comprimento e espaçadas 0,50 m, contendo 18 sementes viáveis por metro linear. As destinadas à seleção de plantas individuais foram semeadas em 12 fileiras de 10,0 m de comprimento, espaçadas 0,75 m, contendo 15 sementes

viáveis por metro linear. As populações F_3 , recebidas em 2001 da Embrapa Soja, Londrina, PR, foram semeadas em 7 de dezembro, ocupando área formada por oito fileiras de 10,0 m de comprimento, contendo 18 sementes viáveis por metro linear.

As sementes de cada população semeada com o objetivo de avanço de geração foram colhidas em conjunto ("bulk"). Nas populações F_7 e em parte das populações F_5 e F_6 foram feitas seleções de plantas individuais.

As progênies F_6 e F_7 de plantas selecionadas no ano anterior, em condições de campo, foram semeadas nos dias 13 e 16 de novembro em Coxilha, RS, em área com elevada infestação de *Phialophora gregata*, fungo causador da podridão parda da haste. De cada progênie, foram semeadas 100 sementes, em parcelas de duas fileiras de 2,20 m de comprimento, espaçadas 0,50 m. A cada grupo de 30 progênies, foram incluídas as cultivares IAS 5, BR-4 e Cobb, de ciclos precoce, médio e tardio, respectivamente, usadas como testemunhas suscetíveis à podridão parda da haste. Entre os estádios de desenvolvimento R5 e R7, foram realizadas avaliações semanais, determinando-se a percentagem de plantas com sintomas foliares da doença. As progênies com mais de 5% de plantas com sintomas foram eliminadas. A seleção final das progênies que não foram afetadas pela doença foi realizada considerando-se as características de uniformidade quanto à cor da flor e da pubescência, ao ciclo, à arquitetura de planta e à resistência ao acamamento e ao desgrane natural. Outras progênies, provenientes de plantas colhidas em casa de vegetação na primeira quinzena de novembro, foram semeadas em solo sem infestação de *P. gregata*, em parcelas formadas por uma fileira de 1,0 m de comprimento, em 27 de novembro.

Resultados

No ano agrícola de 2001/02, foram formadas 171 novas populações híbridas, obtidas mediante polinização artificial de 1.659 flores, que resultaram em 871 vagens, as quais produziram 1.913 sementes. A média de pega foi de 52,5%, e o número médio de sementes obtido por combinação foi de 11,2.

Em estufa de plástico climatizada e com fotoperíodo alongado, foram avançadas, durante os meses de junho a novembro, 83 populações F₁, formadas a partir dos cruzamentos realizados no ano agrícola de 2000/01.

Nesta safra, foram semeadas em campo 303 populações segregantes formadas pela Embrapa Trigo (79 F₂, 76 F₃, 25 F₄, 48 F₅, 60 F₆, 15 F₇) e 77 populações F₃ recebidas em 2001 da Embrapa Soja.

Em 10 populações F₇, em 31 populações F₆ e em 25 populações F₅, foram selecionadas 6.933 plantas individuais.

No ano, foram, ainda, avaliadas 7.555 progênes. Em condições de campo, foram selecionadas 2.527 linhas. Do total de progênes avaliadas, 4.750 foram semeadas em área com elevada infestação de *P. gregata*, tendo sido selecionadas 1.619 linhas com resistência à podridão parda da haste. As 2.527 linhas selecionadas serão avaliadas para resistência ao cancro da haste, durante o inverno de 2002, pelo método do palito de dente colonizado. Apenas as resistentes serão avaliadas nos ensaios preliminares de rendimento de primeiro ano, em 2002/03.

AVALIAÇÃO DE LINHAGENS DE SOJA EM ENSAIOS PRELIMINARES

Paulo Fernando Bertagnolli, Emídio Rizzo Bonato e
Diego Girardi Pegoraro

Introdução

A soja é uma das culturas mais importantes do Brasil, sendo cultivada praticamente em todas as regiões do país. A região localizada em latitude superior a 20 ° Sul é responsável por considerável parte da produção brasileira dessa leguminosa. Essa região abrange a metade sul de Mato Grosso do Sul e os estados de São Paulo, do Paraná, de Santa Catarina e do Rio Grande do Sul. Para desenvolver novas cultivares, para distintos ambientes dessa região, a Embrapa Trigo avalia as linhagens oriundas de ensaios preliminares de primeiro ano, selecionadas em sua sede, em diversos ambientes representativos dessa grande área.

Método

Os experimentos foram conduzidos, no Rio Grande do Sul, em Passo Fundo, em Vacaria e em Inhacorá; em Santa Catarina,

em Abelardo Luz; no Paraná, em Ponta Grossa, em Campo Mourão e em Ibiporã; em São Paulo, em Ribeirão Preto; e em Mato Grosso do Sul, em Dourados. Foram testadas 157 linhagens divididas em oito ensaios: preliminares de ciclo precoce, denominados P1, P2 e P3, em que foram comparadas com as testemunhas IAS 5 e CD 201, no RS, e com IAS 5 e CD 202, nos demais estados; de ciclo médio, denominados M1, M2, M3 e M4, em que foram comparadas com BRS 66 e RS 7-Jacuí, no RS, e com Embrapa 48 e Embrapa 59, nos demais estados; e de ciclo tardio, denominado T1, tendo como padrões M-Soy 7501 e Fepagro-RS 10, no RS, e M-Soy 7501 e BRS 134, nos demais estados.

O delineamento experimental usado foi blocos ao acaso, com três repetições. As parcelas eram formadas por quatro fileiras de 5 m de comprimento, espaçadas 0,50 m, sendo a área útil formada pelas duas fileiras centrais com 4 m de comprimento. A densidade de semeadura foi calculada para obter 15 plantas por metro linear. Em todos os locais, a fertilização e os tratamentos culturais foram realizados de acordo com as indicações técnicas para a cultura.

Resultados

Os ensaios de Dourados, em Mato Grosso do Sul, e de Ibiporã, no Paraná, foram perdidos. Os dados dos demais locais foram agrupados por regiões geográficas relativamente homogêneas. Assim, consideraram-se três regiões: a primeira formada pelos locais do Rio Grande do Sul; a segunda pelos de Santa Catarina

e do sul do Paraná; e a terceira pelos locais do norte do Paraná e de São Paulo.

Na média das três regiões, nos ensaios precoces P1 (Tabela 1), P2 (Tabela 2) e P3 (Tabela 3), o melhor padrão foi IAS 5, o qual foi superado, em valores relativos, pelas linhagens PF 00 1051 e PF 00 1139, do P1; PF 00 1162, PF 00 1185, PF 00 1187, PF 00 1190, PF 00 1201, PF 00 1203, PF 00 1229, PF 00 1307, do P2; e PF 00 1317 e PF 00 1334, do P3.

Nos ensaios de ciclo médio M1, M2, M3 e M4 (tabelas de 4 a 7), vinte e três linhagens superaram, na média das três regiões, os padrões. Deste ciclo, os maiores destaques foram as linhagens PF 00 1177, PF 00 1206 e PF 00 1293, que superaram as testemunhas mais produtivas nas três regiões.

No ensaio de ciclo tardio, a linhagem PF 00 1249 destacou-se nas três regiões (Tabela 8). Outras linhagens tiveram rendimento de grãos que se destacou, no mínimo, em uma região.

Tabela 1. Média de rendimento de grãos e percentagem relativa à média das testemunhas, por ambiente e geral, dos genótipos de soja do ensaio preliminar de segundo ano, de ciclo precoce PI, na safra agrícola de 2001/2002. Embrapa Trigo, RS, 2002.

Genótipo	Rio Grande do Sul		Santa Catarina e Paraná (S)		Paraná (N) e São Paulo		Média	
	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%
PF 00 1017	2.853	93	2.348	88	2.905	95	2.723	93
PF 00 1036	2.951	96	2.654	99	2.807	92	2.825	96
PF 00 1037	3.079	101	2.368	88	2.852	93	2.811	96
PF 00 1051	3.314	108	2.608	97	3.180	104	3.074	105
PF 00 1072	2.507	82	2.305	86	2.995	98	2.589	88
PF 00 1080	3.051	100	2.701	101	3.041	99	2.948	100
PF 00 1094	3.130	102	2.698	101	2.645	86	2.868	98
PF 00 1095	2.923	95	2.484	93	2.916	95	2.795	95
PF 00 1099	2.569	84	2.261	84	2.625	86	2.497	85
PF 00 1101	2.919	95	2.831	106	2.738	89	2.842	97
PF 00 1106	3.152	103	2.597	97	2.690	88	2.861	97
PF 00 1109	3.058	100	2.378	89	2.379	78	2.670	91
PF 00 1114	2.852	93	2.834	106	2.740	89	2.815	96

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Genótipo	Rio Grande do Sul		Santa Catarina e Paraná (S)		Paraná (N)e São Paulo		Média	
	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%
PF 00 1119	2.931	96	2.355	88	2.750	90	2.715	92
PF 00 1120	2.721	89	2.568	96	3.028	99	2.765	94
PF 00 1125	2.881	94	2.027	76	2.777	91	2.607	89
PF 00 1127	2.850	93	2.478	93	2.694	88	2.699	92
PF 00 1139	3.064	100	3.071	115	2.844	93	3.003	102
PF 00 1143	2.841	93	2.272	85	2.724	89	2.645	90
PF 00 1157	2.828	92	2.565	96	2.794	91	2.743	93
IAS 5	3.061	100	2.677	100	3.024	99	2.941	100
CD 201/CD 202	2.803*	92	2.333**	87	3.062**	100	2.743	93
Nº de ambientes	3	-	2	-	2	-	7	-

* Média de rendimento de grãos de CD 201.

** Média de rendimento de grãos de CD 202.

S = Sul e N = Norte.

Tabela 2. Média de rendimento de grãos e percentagem relativa à média das testemunhas, por ambiente e geral, dos genótipos de soja do ensaio preliminar de segundo ano, de ciclo precoce P2, na safra agrícola de 2001/2002. Embrapa Trigo, RS, 2002.

Genótipo	Rio Grande		Santa Catarina e		Paraná (N) e		Média	
	kg/ha	%	Paraná (S)	%	São Paulo	%	kg/ha	%
PF 00 1160	2.419	79	2.295	90	3.025	98	2.557	89
PF 00 1161	2.365	77	2.605	103	3.270	106	2.692	94
PF 00 1162	3.032	99	2.378	94	3.174	103	2.886	101
PF 00 1163	-	-	2.758	109	3.105	101	-	-
PF 00 1169	2.891	94	2.338	92	3.069	99	2.784	97
PF 00 1185	3.209	105	2.687	106	3.297	107	3.085	108
PF 00 1187	2.926	95	2.608	103	3.079	100	2.879	101
PF 00 1190	3.181	104	2.861	113	3.327	108	3.131	110
PF 00 1192	2.650	86	2.300	91	3.176	103	2.700	95
PF 00 1201	3.216	105	2.799	110	2.925	95	3.014	105
PF 00 1203	3.153	103	2.614	103	3.405	110	3.071	108
PF 00 1209	2.970	97	2.468	97	2.754	89	2.765	97
PF 00 1219	2.424	79	2.347	93	3.137	102	2.606	91

Continua...

Tabela 2. Continuação.

Genótipo	Rio Grande do Sul		Santa Catarina e Paraná (S)		Paraná (N) e São Paulo		Média	
	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%
PF 00 1222	2.976	97	2.392	94	2.837	92	2.769	97
PF 00 1224	2.855	93	2.234	88	2.947	95	2.704	95
PF 00 1229	2.834	93	2.631	104	3.201	104	2.881	101
PF 00 1233	2.371	77	2.520	99	2.969	96	2.584	90
PF 00 1305	2.624	86	2.600	102	2.882	93	2.691	94
PF 00 1307	3.016	98	2.685	106	2.926	95	2.896	101
PF 00 1311	2.497	82	2.237	88	2.776	90	2.503	88
IAS 5	3.064	100	2.537	100	2.866	93	2.857	100
CD 201/CD 202	2.844*	93	2.436**	96	3.090**	100	2.797	98
Nº de ambientes	3	-	2	-	2	-	7	-

* Média de rendimento de grãos de CD 201.

** Média de rendimento de grãos de CD 202.

S = Sul e N = Norte.

Tabela 3. Média de rendimento de grãos e percentagem relativa à média das testemunhas, por ambiente e geral, dos genótipos de soja do ensaio preliminar de segundo ano, de ciclo precoce P3, na safra agrícola de 2001/2002. Embrapa Trigo, RS, 2002.

Genótipo	Rio Grande do Sul		Santa Catarina e Paraná (S)		Paraná (N) e São Paulo		Média	
	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%
PF 00 1317	3.212	110	2.628	110	3.012	104	2.988	109
PF 00 1334	2.860	98	2.421	102	2.909	100	2.749	101
PF 00 1339	2.517	86	2.245	94	3.111	107	2.609	96
PF 00 1342	2.630	90	2.438	102	3.057	105	2.697	99
PF 00 1346	2.673	91	2.470	104	3.085	106	2.733	100
PF 00 1351	2.856	98	2.057	86	2.991	103	2.666	98
PF 00 1357	2.659	91	2.352	99	3.209	110	2.728	100
PF 00 1360	2.378	81	2.567	108	3.036	105	2.620	96
PF 00 1364	2.840	97	2.328	98	2.784	96	2.678	98
PF 00 1369	2.590	89	2.087	88	2.854	98	2.522	92
PF 00 1376	2.725	93	2.360	99	2.989	103	2.696	99
PF 00 1383	2.556	87	2.416	101	3.105	107	2.673	98
PF 00 1389	2.740	94	2.267	95	2.930	101	2.659	97

Continua...

Tabela 3. Continuação.

Genótipo	Rio Grande do Sul		Santa Catarina e Paraná (S)		Paraná (N) e São Paulo		Média	
	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%
PF 00 1396	2.630	90	2.357	99	2.561	88	2.532	93
PF 00 1401	2.589	89	2.080	87	2.788	96	2.500	92
PF 00 1407	2.589	89	2.126	89	2.333	80	2.384	87
PF 00 1432	2.531	87	2.170	91	1.983	68	2.271	83
PF 00 1434	2.750	94	2.371	100	2.080	72	2.450	90
PF 00 1445	2.712	93	2.500	105	2.349	81	2.548	93
PF 00 1450	2.389	82	2.057	86	2.255	78	2.256	83
IAS 5	2.922	100	2.382	100	2.794	96	2.731	100
CD 201/CD 202	2.691*	92	2.174**	91	2.905**	100	2.605	95
Nº de ambientes	3	-	2	-	2	-	7	-

* Média de rendimento de grãos de CD 201.

** Média de rendimento de grãos de CD 202.

S = Sul e N = Norte.

Tabela 4. Média de rendimento de grãos e percentagem relativa à média das testemunhas, por ambiente e geral, dos genótipos de soja do ensaio preliminar de segundo ano, de ciclo médio M1, na safra agrícola de 2001/2002. Embrapa Trigo, RS, 2002.

Genótipo	Rio Grande do Sul		Santa Catarina e Paraná (S)		Paraná (N) e São Paulo		Média	
	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%
PF 00 1455	2.649	93	1.864	76	2.455	78	2.370	86
PF 00 1469	2.409	85	2.056	83	2.874	91	2.441	89
PF 00 1478	2.835	100	2.150	87	3.160	100	2.732	100
PF 00 1483	2.723	96	1.985	80	3.315	105	2.682	98
PF 00 1500	2.460	87	2.121	86	2.355	74	2.333	85
PF 00 1018	2.751	97	2.359	96	2.903	92	2.682	98
PF 00 1023	2.666	94	2.206	89	3.059	97	2.647	96
PF 00 1029	2.805	99	2.146	87	2.904	92	2.645	96
PF 00 1038	2.853	101	1.671	68	3.011	95	2.560	93
PF 00 1039	3.127	110	2.441	99	2.897	91	2.865	104
PF 00 1040	2.886	102	2.497	101	2.927	92	2.786	102
PF 00 1048	3.152	111	1.977	80	2.989	94	2.770	101
PF 00 1063	2.855	101	2.029	82	2.932	93	2.641	96

Continua...

Tabela 4. Continuação.

Genótipo	Rio Grande do Sul		Santa Catarina e Paraná (S)		Paraná (N) e São Paulo		Média	
	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%
PF 00 1069	2.738	97	1.769	72	2.611	82	2.425	88
PF 00 1128	3.041	107	1.956	79	3.120	98	2.753	100
PF 00 1131	2.919	103	2.268	92	2.392	75	2.582	94
PF 00 1134	3.056	108	2.454	99	3.109	98	2.899	106
PF 00 1154	2.779	98	2.516	102	2.886	91	2.734	100
PF 00 1156	2.696	95	2.409	98	2.824	89	2.651	97
PF 00 1168	3.007	106	2.339	95	3.085	97	2.839	103
BRS 66/ Embrapa 48	2.701	95	2.030	82	3.168	100	2.643*	96
RS 7/Embrapa 59	2.835	100	2.467	100	2.881	91	2.743**	100
N ^o de ambientes	3		2		2		7	

* Média de rendimento de grãos de BRS 66 e Embrapa 48.

** Média de rendimento de grãos de RS 7-Jacui e Embrapa 59.

S = Sul e N = Norte.

Tabela 5. Média de rendimento de grãos e percentagem relativa à média das testemunhas, por ambiente e geral, dos genótipos de soja do ensaio preliminar de segundo ano, de ciclo médio M2, na safra agrícola de 2001/2002. Embrapa Trigo, RS, 2002.

Genótipo	Rio Grande do Sul		Santa Catarina e Paraná (S)		Paraná (N) e São Paulo		Média	
	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%
PF 00 1170	2.812	94	2.617	105	3.027	110	2.818	106
PF 00 1173	3.011	100	2.217	89	2.622	95	2.673	100
PF 00 1175	3.144	105	2.376	96	2.875	105	2.848	107
PF 00 1176	3.012	100	2.558	103	2.135	78	2.632	99
PF 00 1177	3.171	106	2.903	117	3.094	113	3.072	115
PF 00 1179	2.728	91	2.350	95	2.836	103	2.651	100
PF 00 1183	2.882	96	2.424	98	2.626	96	2.678	101
PF 00 1189	2.666	89	2.502	101	2.833	103	2.667	100
PF 00 1206	3.281	109	2.664	107	2.803	102	2.968	112
PF 00 1211	2.717	91	2.283	92	2.715	99	2.593	97
PF 00 1213	2.883	96	2.270	91	3.028	110	2.749	103
PF 00 1225	3.086	103	2.374	96	2.792	102	2.798	105
PF 00 1232	2.778	93	2.491	100	3.028	110	2.768	104

Continua...

Tabela 5. Continuação.

Genótipo	Rio Grande do Sul		Santa Catarina e Paraná (S)		Paraná (N) e São Paulo		Média	
	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%
PF 00 1240	2.929	98	2.311	93	3.102	113	2.802	105
PF 00 1242	3.093	103	2.416	97	3.000	109	2.873	108
PF 00 1243	2.486	83	2.437	98	2.956	108	2.606	98
PF 00 1246	2.887	96	2.780	112	2.825	103	2.839	107
PF 00 1252	2.242	75	2.106	85	2.504	91	2.278	86
BRS 66/ Embrapa 48	2.999	100	2.071	83	2.746	100	2.662*	100
RS 7/Embrapa 59	2.624	87	2.485	100	2.704	98	2.607**	98
Nº de ambientes	3	-	2	-	2	-	7	-

* Média de rendimento de grãos de BRS 66 e Embrapa 48.

** Média de rendimento de grãos de RS 7-Jacui e Embrapa 59.

S = Sul e N = Norte.

Tabela 6. Média de rendimento de grãos e percentagem relativa à média das testemunhas, por ambiente e geral, dos genótipos de soja do ensaio preliminar de segundo ano, de ciclo médio M3, na safra agrícola de 2001/2002. Embrapa Trigo, RS, 2002.

Genótipo	Rio Grande do Sul		Santa Catarina e Paraná (S)		Paraná (N) e São Paulo		Média	
	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%
PF 00 1253	3.100	107	2.568	102	2.766	91	2.853	104
PF 00 1254	2.877	99	2.635	105	2.923	97	2.821	103
PF 00 1299	2.653	91	2.130	85	2.771	92	2.538	93
PF 00 1208	2.900	100	2.033	81	2.684	89	2.591	95
PF 00 1214	2.813	97	2.143	86	3.059	101	2.692	98
PF 00 1220	2.999	103	2.548	102	2.766	91	2.804	102
PF 00 1223	2.768	95	2.069	83	2.682	89	2.544	93
PF 00 1228	2.979	103	2.160	86	3.127	103	2.788	102
PF 00 1231	2.914	100	2.247	90	3.145	104	2.789	102
PF 00 1234	2.914	100	2.430	97	2.660	88	2.703	99
PF 00 1235	2.749	95	2.399	96	3.081	102	2.744	100
PF 00 1255	2.602	90	2.206	88	3.040	100	2.614	96
PF 00 1256	2.970	102	2.660	106	2.870	95	2.853	104
PF 00 1265	2.677	92	2.216	88	2.902	96	2.609	95

Continua...

Tabela 6. Continuação.

Genótipo	Rio Grande do Sul		Santa Catarina e Paraná (S)		Paraná (N) e São Paulo		Média	
	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%
PF 00 1282	2.451	84	2.327	93	3.033	100	2.582	94
PF 00 1293	2.980	103	2.521	101	3.427	113	2.976	109
PF 00 1294	2.809	97	2.222	89	2.931	97	2.676	98
PF 00 1296	2.597	90	2.104	84	2.801	93	2.515	92
BRS 66/ Embrapa 48	2.901	100	2.199	88	3.026	100	2.736*	100
RS 7/Embrapa 59	2.804	97	2.506	100	2.828	93	2.726**	100
Nº de ambientes	3	-	2	-	2	-	7	-

* Média de rendimento de grãos de BRS 66 e Embrapa 48.

** Média de rendimento de grãos de RS 7-Jacui e Embrapa 59.

S = Sul e N = Norte.

Tabela 7. Média de rendimento de grãos e percentagem relativa à média das testemunhas, por ambiente e geral, dos genótipos de soja do ensaio preliminar de segundo ano, de ciclo médio M4, na safra agrícola de 2001/2002. Embrapa Trigo, RS, 2002.

Genótipo	Rio Grande do Sul		Santa Catarina e Paraná (S)		Paraná (N) e São Paulo		Média	
	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%
PF 00 1303	2.785	91	2.027	78	2.784	83	2.568	87
PF 00 1306	2.972	97	2.285	88	3.174	94	2.833	96
PF 00 1308	2.995	97	2.410	93	3.116	92	2.862	97
PF 00 1316	2.734	89	2.121	81	2.868	85	2.597	88
PF 00 1322	2.686	87	2.333	90	3.244	96	2.745	93
PF 00 1350	2.975	97	2.318	89	3.305	98	2.882	98
PF 00 1353	2.997	97	2.439	94	3.279	97	2.918	99
PF 00 1386	2.962	96	2.177	84	3.208	95	2.808	96
PF 00 1420	2.744	89	2.112	81	3.086	91	2.661	91
PF 00 1451	2.909	95	2.441	94	3.030	90	2.810	96
PF 00 1460	2.606	85	1.816	70	3.032	90	2.502	85
PF 00 1462	2.632	86	2.357	90	2.944	87	2.643	90
PF 00 1487	2.593	84	1.804	69	3.056	91	2.500	85
PF 00 1498	2.679	87	2.034	78	3.064	91	2.605	89

Continua...

Tabela 7. Continuação.

Genótipo	Rio Grande Do Sul		Santa Catarina e Paraná (S)		Paraná (N) e São Paulo		Média	
	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%
PF 00 1070	2.933	95	2.576	99	3.231	96	2.916	99
BRS 66/ Embrapa 48	3.075	100	2.297	88	3.374	100	2.938*	100
RS 7/Embrapa 59	2.739	89	2.605	100	3.343	99	2.873**	98
Nº de ambientes	3	-	2	-	2	-	7	-

* Média de rendimento de grãos de BRS 66 e Embrapa 48.

** Média de rendimento de grãos de RS 7-Jacuí e Embrapa 59.

S = Sul e N = Norte.

Tabela 8. Média de rendimento de grãos e percentagem relativa à média das testemunhas, por ambiente e geral, dos genótipos de soja do ensaio preliminar de segundo ano, de ciclo tardio T1, na safra agrícola de 2001/2002. Embrapa Trigo, RS, 2002.

Genótipo	Rio Grande do Sul		Santa Catarina e Paraná (S)		Paraná (N) e São Paulo		Média	
	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%
PF 00 1060	2.744	98	2.723	109	2.787	94	2.750	100
PF 00 1098	2.747	99	2.448	98	3.062	104	2.752	100
PF 00 1149	2.702	97	2.146	86	3.127	106	2.665	97
PF 00 1153	2.777	100	2.344	94	3.137	106	2.756	100
PF 00 1159	2.597	93	2.367	95	3.035	103	2.657	97
PF 00 1186	2.523	91	2.458	99	3.261	110	2.715	99
PF 00 1188	2.832	102	2.468	99	2.942	100	2.760	100
PF 00 1199	2.582	93	2.090	84	2.941	100	2.544	93
PF 00 1212	2.392	86	2.376	95	2.936	99	2.543	92
PF 00 1248	2.627	94	2.114	85	2.955	100	2.574	94
PF 00 1249	2.948	106	2.792	112	2.951	100	2.904	106
PF 00 1459	2.809	101	2.403	97	3.282	111	2.828	103
PF 00 1022	2.139	77	2.118	85	2.836	96	2.332	85

Continua...

Tabela 8. Continuação.

Genótipo	Rio Grande do Sul		Santa Catarina e Paraná (S)		Paraná (N) e São Paulo		Média	
	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%
PF 00 1034	2.976	107	2.395	96	2.808	95	2.762	100
PF 00 1035	2.424	87	2.152	86	2.564	87	2.386	87
PF 00 1047	3.205	115	2.330	94	2.982	101	2.891	105
PF 00 1093	2.811	101	2.322	93	2.887	98	2.693	98
PF 00 1135	2.718	98	2.463	99	2.812	95	2.672	97
PF 00 1158	2.659	95	2.500	100	3.054	103	2.727	99
PF 00 1184	2.429	87	2.204	89	2.837	96	2.481	90
M-Soy 7501	2.787	100	2.488	100	2.956	100	2.750	100
RS-10/ BRS 134	2.494*	89	2.451**	98	2.943**	100	2.610	95
Nº de ambientes	3	-	2	-	2	-	7	-

* Média de rendimento de grãos de Fepagro-RS 10.

** Média de rendimento de grãos de BRS 134.

S = Sul e N = Norte.

AVALIAÇÃO DE LINHAGENS DE SOJA NO RIO GRANDE DO SUL EM ENSAIOS DE VALOR DE CULTIVO E USO

Paulo Fernando Bertagnolli, Emídio Rizzo Bonato e
Diego Girardi Pegoraro

Introdução

Soja é uma das culturas mais importantes no estado do Rio Grande do Sul, onde são cultivados anualmente mais de três milhões de hectares. Essa grande área pode ser dividida em quatro regiões homogêneas distintas para adaptação de cultivares de soja. O desenvolvimento de cultivares de soja adaptadas para os ambientes dessas quatro regiões é um dos objetivos do programa de melhoramento de soja da Embrapa Trigo.

Método

Na safra agrícola de 2001/2002, foram conduzidos, no Rio Grande do Sul, quatro experimentos para avaliar 68 linhagens da Embrapa: VCU de ciclo precoce, com 21 tratamentos; VCU de ciclo médio, ensaio A, com 20 tratamentos; VCU de ciclo médio, ensaio B, com 15 tratamentos; e VCU de ciclo tardio, com 20 tratamentos. As testemunhas usadas foram: IAS 5 e

CD 201 para ciclo precoce; BRS 66 e RS 7-Jacuí para ciclo médio; e M-Soy 7501 e Fepagro-RS 10 para ciclo tardio.

Os experimentos foram conduzidos nas terras altas da região I, em São Sepé e em Piratini, e nas terras baixas da região I, em Uruguaiana e em Capão do Leão; na região II, em Seberi, em Inhacorá e em São Luiz Gonzaga; na região III, em Passo Fundo, em Fortaleza dos Valos e em Tupanciretã; e na região IV, em Vacaria.

O delineamento experimental usado foi blocos ao acaso, com quatro repetições. As parcelas eram formadas por quatro fileiras de 5,0 m de comprimento, espaçadas 0,5 m, sendo a área útil formada pelas duas fileiras centrais com 4,0 m de comprimento. Avaliação de acamamento foi baseada em escala de notas de 1 até 5, em que nota 1 = todas as plantas eretas e 5 = mais de 80% de plantas acamadas. Para nota visual de grãos, empregou-se graduação de 1 até 5, segundo os graus de desenvolvimento, enrugamento, cor, brilho, rachadura do tegumento e danos causados por insetos, sendo nota 1 = muito bom e nota 5 = muito ruim. Foi anotada a data de floração quando apareceram as primeiras flores (estádio R1) em aproximadamente 50% das plantas da parcela. A nota de maturação ocorreu em maturação plena (estádio R8). O ciclo de floração e de maturação é dado em dias a partir da emergência de plântulas.

Resultados

Foram perdidos os ensaios conduzidos em terras baixas, tanto

em Uruguaiana quanto em Capão do Leão, pela dificuldade de a cultura desenvolver-se em terras planas alagadas e de difícil drenagem. Nessas áreas, o estabelecimento da cultura é o grande desafio, já que ensaios de competição de linhagens só terão validade quando o manejo da cultura for conhecido. Do ensaio de São Sepé, só foram aproveitados os dados do ensaio de ciclo tardio, e do de São Luiz Gonzaga, os dados do ensaio de ciclo precoce. Todos os demais experimentos foram colhidos normalmente, com os resultados de rendimento de grãos sendo apresentados nas tabelas 1, 3, 5 e 7 e os dados das características das linhagens, nas tabelas 2, 4, 6 e 8.

No ensaio de VCU de ciclo precoce (Tabela 1), as linhagens PF 991305, PF 991312 e PF 991332 superaram a melhor testemunha na média de todos os locais. Das 18 linhagens testadas no ensaio de ciclo médio A (Tabela 3), 14 obtiveram rendimento de grãos superior à média da testemunha mais produtiva. No ensaio de ciclo médio B (Tabela 5), foram destaque as linhagens BR 97-20155, PF 981217, PF 991395 e PF 981324. No ensaio de ciclo tardio (Tabela 7), dez linhagens superaram a média da testemunha M-Soy 7501.

As plantas não se desenvolveram adequadamente. No ensaio de ciclo precoce (Tabela 2), diversas linhagens apresentaram altura média abaixo de 60 cm e a maioria com estatura entre 60 e 70 cm. Já no ensaio de ciclo tardio, somente a linhagem PF 981370 não alcançou 70 cm (Tabela 8). Além disso, em consequência da baixa estatura de plantas, praticamente não ocorreu acamamento; mesmo no ensaio de ciclo tardio, a nota média mais elevada foi 2,2.

Tabela 1. Média de rendimento de grãos, em oito locais do Rio Grande do Sul, das linhagens de soja do ensaio de VCU de ciclo precoce, na safra de 2001/2002. Embrapa Trigo, RS, 2002.

Genótipo	Rendimento de grãos (kg/ha)								Seberi	Média	%
	Passo Fundo	Tupanciretã	São Luiz Gonzaga	Piratiní	Fortaleza dos Valos	Inhacorá	Vacaria				
BR 97-21192	3.435	2.298	1.145	2.688	2.547	3.053	1.772	3.602	2.567	94	
PF 98 1095	3.658	2.046	1.428	2.557	2.242	3.542	2.376	3.147	2.624	96	
PF 99 1243	3.371	2.523	1.194	2.092	2.101	2.271	2.233	3.333	2.390	88	
PF 99 1305	3.283	3.094	1.922	2.491	2.298	3.796	2.263	3.448	2.824	104	
PF 99 1312	3.872	2.371	1.977	2.597	2.052	3.302	2.275	3.746	2.774	102	
PF 99 1332	3.384	2.769	1.766	2.436	2.431	3.581	2.199	3.625	2.774	102	
PF 99 1350	3.564	2.266	1.687	2.208	2.304	3.516	2.358	3.616	2.690	99	
BR 97-20966	3.742	2.252	1.464	2.651	2.151	3.103	2.483	3.202	2.631	97	
PF 97 1220	3.527	2.606	1.218	2.706	2.169	2.829	2.259	3.077	2.549	94	
PF 97 1453	3.652	1.885	1.437	2.666	2.413	1.589	2.512	3.389	2.443	90	
PF 98 1090	3.451	2.510	1.447	2.661	2.159	2.653	2.326	3.232	2.555	94	
PF 98 1093	3.567	2.483	1.336	2.603	2.390	3.100	2.469	3.576	2.690	99	
PF 98 1171	3.599	1.871	1.332	1.999	2.573	3.016	2.161	3.284	2.480	91	
PF 98 1239	3.829	1.977	1.467	2.674	1.788	2.475	2.380	3.027	2.452	90	

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Genótipo	Rendimento de grãos (kg/ha)								Seberi	Média	%
	Passo Fundo	Tupanciretã	São Luiz Gonzaga	Piratini	Fortaleza dos Valos	Inhacorá	Vacaria				
PF 99 1012	3.291	-	1.237	1.908	2.234	2.204	1.864	3.583	-	-	
PF 99 1128	2.946	2.564	1.974	2.637	2.536	3.117	2.216	3.153	2.643	97	
PF 94 1526	3.393	2.938	1.273	2.554	2.401	2.864	2.335	3.244	2.625	96	
PF 97 1026	3.682	2.198	1.539	2.762	2.325	737	2.491	2.965	2.337	86	
PF 98 1429	3.524	2.245	1.495	2.129	2.358	1.697	2.329	3.285	2.383	88	
IAS 5	3.477	2.375	1.460	2.702	2.717	3.102	2.440	3.500	2.722	100	
CD 201	3.381	2.095	1.333	2.780	2.559	3.351	1.831	2.919	2.531	93	
Média	3.506	2.368	1.482	2.500	2.321	2.805	2.265	3.331	-	-	
C.V. %	10,04	18,25	17,03	9,48	15,76	10,34	8,77	8,70	-	-	
Data de semeadura	9/11	15/11	6/12	12/11	16/11	29/11	12/11	19/11	-	-	

Tabela 2. Média de ciclo, de estatura, de acamamento, de nota visual de grãos e de peso de 100 grãos dos genótipos de soja componentes do ensaio de VCU de ciclo precoce conduzido no Rio Grande do Sul, na safra de 2001/2002. Embrapa Trigo, RS, 2002.

Genótipo	Ciclo (dias) da emergência à		Estatura (cm)		Acamamento (1 a 5)	Nota visual de grãos	Peso de 100 grãos (g)
	Flora-ção	Matura-ção	Inserção de legumes	Plantas			
BR 97-21192	68	138	13,6	67,2	2,0	1,6	16,1
PF 98 1095	69	137	19,9	71,3	2,0	1,6	19,2
PF 99 1243	61	135	13,8	62,9	1,8	1,8	15,8
PF 99 1305	70	139	12,7	66,7	2,0	1,6	15,8
PF 99 1312	70	140	12,4	60,7	2,0	1,7	15,7
PF 99 1332	70	139	11,7	63,4	2,0	1,7	15,2
PF 99 1350	68	138	12,4	61,3	2,0	1,7	14,5
BR 97-20966	64	136	13,3	56,3	1,6	1,7	17,5
PF 97 1220	59	136	9,6	55,0	1,4	1,6	22,1
PF 97 1453	65	136	12,8	55,0	2,0	2,0	21,1
PF 98 1090	69	136	15,7	62,2	1,8	1,6	17,6
PF 98 1093	69	136	13,4	65,2	1,6	1,6	18,6

Continua...

Tabela 2. Continuação.

Genótipo	Ciclo (dias) da emergência à		Estatura (cm)		Acamamento (1 a 5)	Nota visual de grãos	Peso de 100 grãos (g)
	Flora-ção	Matura-ção	Inserção de legumes	Plantas			
PF 98 1171	70	135	15,7	61,4	1,8	1,6	15,8
PF 98 1239	60	137	13,2	51,6	1,4	1,9	15,1
PF 99 1012	67	138	15,7	60,2	1,2	1,5	19,2
PF 99 1128	69	140	17,9	74,8	2,0	1,6	15,2
PF 94 1526	72	136	13,6	72,7	1,4	1,7	15,4
PF 97 1026	63	136	14,2	58,0	1,8	2,1	22,9
PF 98 1429	63	137	17,0	61,1	2,0	1,9	19,6
IAS 5	64	138	14,3	61,9	1,4	1,7	17,9
CD 201	67	138	16,1	66,6	2,2	1,7	15,6
Nº de ambientes	4	8	9	9	5	9	9

Tabela 3. Média de rendimento de grãos, em sete locais do Rio Grande do Sul, das linhagens de soja do ensaio de VCU de ciclo médio, ensaio A, na safra de 2001/2002. Embrapa Trigo, RS, 2002.

Genótipo	Rendimento de grãos (kg/ha)							Média	Seberi	Vacaria	Inhacorá	Fortaleza dos Valos	Piratini	Tupanciretã	Passo Fundo	%
PF 99 1157	3.434	3.017	2.571	1.689	2.406	2.485	2.310	2.559	94							
PF 99 1222	3.602	2.861	2.368	2.097	3.270	2.448	3.471	2.874	105							
PF 99 1225	3.852	2.967	2.417	2.358	3.224	2.432	3.344	2.942	108							
PF 99 1247	3.632	2.760	2.280	2.114	2.435	2.391	3.701	2.759	101							
PF 99 1248	3.229	3.178	2.329	2.419	3.199	2.436	3.570	2.908	107							
PF 99 1249	3.614	3.139	2.514	2.042	3.220	2.519	3.384	2.919	107							
PF 99 1260	3.482	2.614	2.138	1.975	2.979	2.466	3.328	2.712	99							
PF 99 1268	3.467	2.768	2.199	2.103	3.116	2.535	3.355	2.792	102							
PF 99 1275	3.649	2.813	2.377	2.078	3.238	2.567	3.426	2.878	105							
PF 99 1285	3.616	2.139	2.187	1.945	3.262	2.487	3.119	2.679	98							
PF 99 1295	3.225	2.829	2.280	2.214	3.479	2.452	3.278	2.822	103							
PF 99 1317	3.454	2.873	2.078	2.064	3.345	2.562	3.061	2.777	102							
PF 99 1326	3.207	2.872	2.350	1.964	3.770	2.550	3.305	2.860	105							

Continua...

Tabela 3. Continuação.

Genótipo	Rendimento de grãos (kg/ha)								Média	Seberi	Média	%
	Passo Fundo	Tupanciretã	Piratini	Fortaleza dos Valos	Inhacorá	Vacaria	Seberi	Média				
PF 99 1328	3.586	2.816	2.296	2.196	3.359	2.491	3.848	2.942	108			
PF 99 1382	3.611	2.735	2.318	2.143	3.393	2.433	3.794	2.918	107			
PF 99 1387	3.550	2.558	2.281	2.202	3.269	2.698	3.414	2.853	105			
PF 99 1391	3.501	2.830	2.195	2.373	3.238	2.557	3.000	2.813	103			
PF 99 1392	3.664	2.078	2.063	2.256	3.225	2.466	3.395	2.735	100			
BRS 66	3.239	2.547	2.439	2.223	3.099	2.408	3.159	2.730	100			
RS 7-Jacuí	3.079	2.612	2.725	1.721	3.147	2.180	2.843	2.615	96			
Média	3.485	2.750	2.320	2.109	3.184	2.478	3.305	-	-			
C.V. %	8,79	12,96	7,49	17,17	10,02	7,15	11,27	-	-			
Data de semeadura	9/11	15/11	12/11	16/11	29/11	12/11	19/11	-	-			

Tabela 4. Média de ciclo, de estatura, de acamamento, de nota visual de grãos e de peso de 100 grãos dos genótipos de soja componentes do ensaio de VCU de ciclo médio, ensaio A, conduzido no Rio Grande do Sul, na safra de 2001/2002. Embrapa Trigo, RS, 2002.

Genótipo	Ciclo (dias) da emergência à		Estatura (cm)		Acamamento (1 a 5)	Nota visual de grãos	Peso de 100 grãos (g)
	Flora-ção	Matura-ção	Inserção de legumes	Plantas			
PF 99 1157	64	137	14,7	75,2	1,6	1,8	18,2
PF 99 1222	67	138	11,0	68,7	1,8	1,5	16,2
PF 99 1225	70	139	12,4	75,9	1,6	1,7	15,6
PF 99 1247	70	139	12,2	72,1	1,4	1,6	16,5
PF 99 1248	71	138	11,7	77,6	1,4	1,6	15,5
PF 99 1249	71	139	12,9	70,2	1,4	1,7	16,6
PF 99 1260	72	140	13,8	71,9	1,2	1,7	16,2
PF 99 1268	71	139	14,3	73,9	1,2	1,6	16,8
PF 99 1275	67	137	12,4	71,4	1,4	1,7	15,7
PF 99 1285	70	139	12,8	76,6	1,8	1,6	15,6
PF 99 1295	71	138	13,6	74,7	2,0	1,6	15,3
PF 99 1317	70	137	11,0	70,3	2,2	1,7	14,9

Continua...

Tabela 4. Continuação.

Genótipo	Ciclo (dias) da emergência à		Estatura (cm)		Acamamento (1 a 5)	Nota visual de grãos	Peso de 100 grãos (g)
	Flora-ção	Matura-ção	Inserção de legumes	Plantas			
PF 99 1326	70	139	14,6	77,9	2,2	1,7	15,2
PF 99 1328	70	138	12,3	77,6	2,0	1,7	14,5
PF 99 1382	71	137	12,4	75,6	1,8	1,7	14,6
PF 99 1387	71	138	13,1	76,7	2,0	1,6	14,7
PF 99 1391	71	138	13,4	79,3	2,2	1,6	14,5
PF 99 1392	71	137	12,0	74,1	2,2	1,7	14,4
BRS 66	71	138	13,2	76,8	2,2	1,6	15,1
RS 7-Jacú	66	139	16,7	74,9	1,6	1,7	18,4
Nº de ambientes	4	7	9	9	5	9	9

Tabela 5. Média de rendimento de grãos, em sete locais do Rio Grande do Sul, das linhagens de soja do ensaio de VCU de ciclo médio, ensaio B, na safra de 2001/2002. Embrapa Trigo, RS, 2002.

Genótipo	Rendimento de grãos (kg/ha)							Média	%
	Passo Fundo	Tupanciretã	Piratini	Fortaleza dos Valos	Inhacorá	Vacaria	Seberi		
BR 97-19756	3.576	2.799	2.010	2.107	3.086	2.479	3.315	2.767	98
BR 97-20155	3.527	3.525	2.461	1.854	3.542	2.552	2.945	2.915	103
PF 97 1450	3.644	3.114	2.248	1.791	3.055	2.468	3.522	2.834	100
PF 98 1081	3.749	3.121	2.193	1.849	2.951	2.371	3.318	2.793	98
PF 98 1217	3.829	3.221	2.334	1.967	3.344	2.772	2.945	2.916	103
PF 98 1318	3.642	2.797	2.100	1.889	3.333	2.564	3.623	2.850	100
PF 98 1395	3.579	3.068	2.481	2.132	3.418	2.360	3.449	2.927	103
PF 97 1654	3.515	2.653	1.957	1.571	2.493	2.200	2.527	2.417	85
PF 97 1663	3.262	2.949	2.058	1.820	2.976	2.103	2.758	2.561	90
PF 98 1182	3.786	3.249	2.306	2.024	2.913	2.501	2.665	2.778	98
PF 98 1324	3.533	2.974	2.288	1.846	3.478	2.539	3.366	2.861	101
PF 96 1324	3.606	3.130	2.078	2.140	3.057	2.579	2.890	2.783	98
PF 99 1077	3.556	2.553	2.511	1.927	3.029	2.151	3.192	2.703	95
BRS 66	3.551	2.874	2.262	1.966	3.356	2.434	3.413	2.836	100
RS 7-Jacuí	3.312	2.733	2.384	1.591	3.370	2.230	3.215	2.691	95
Média	3.578	2.984	2.245	1.898	3.160	2.420	3.143	-	-
C.V. %	9,64	15,03	17,13	11,85	11,08	10,75	14,05	-	-
Data de semeadura	9/11	15/11	12/11	16/11	29/11	12/11	19/11	-	-

Tabela 6. Média de ciclo, de estatura, de acamamento, de nota visual de grãos e de peso de 100 grãos dos genótipos de soja componentes do ensaio de VCU de ciclo médio, ensaio B, conduzido no Rio Grande do Sul, na safra de 2001/2002. Embrapa Trigo, RS, 2002.

Genótipo	Ciclo (dias) da emergência à		Estatura (cm)		Acamamento (1 a 5)	Nota visual de grãos	Peso de 100 grãos (g)
	Flora-ção	Matura-ção	Inserção de legumes	Plantas			
BR 97-19756	67	140	11,3	69,2	1,4	1,5	15,9
BR 97-20155	69	139	16,4	78,3	1,6	1,7	19,7
PF 97 1450	68	139	13,2	73,4	1,2	1,9	20,8
PF 98 1081	70	141	12,7	66,7	1,2	1,6	17,9
PF 98 1217	71	141	15,2	69,7	1,8	1,6	19,1
PF 98 1318	70	139	11,3	70,8	1,4	1,7	14,9
PF 98 1395	70	139	13,8	74,1	1,4	1,9	15,1
PF 97 1654	68	143	15,0	83,9	2,0	2,5	23,2
PF 97 1663	69	139	16,1	84,1	2,2	2,1	17,4
PF 98 1182	68	141	15,2	74,3	1,8	1,4	15,2
PF 98 1324	71	139	13,8	73,8	1,6	1,6	15,2
PF 96 1324	67	139	12,4	68,1	1,6	1,9	16,9
PF 99 1077	70	140	14,8	76,2	1,4	1,9	19,2
BRS 66	71	141	12,7	73,8	1,6	1,8	15,4
RS 7-Jacuí	69	140	14,4	67,8	1,2	2,1	18,2
Nº de ambientes	4	8	9	9	5	9	9

Tabela 7. Média de rendimento de grãos, em oito locais do Rio Grande do Sul, das linhagens de soja do ensaio de VCU de ciclo tardio, na safra de 2001/2002. Embrapa Trigo, RS, 2002.

Genótipo	Rendimento de grãos (kg/ha)								Seberi	Média	%
	Passo Fundo	Tupanciretã	Piratiní	São Sepé	Fortaleza dos Valos	Inhacorá	Vacaria				
PF 98 1238	3.994	2.759	2.676	2.627	1.575	2.954	2.360	2.343	2.661	97	
PF 99 1045	3.595	3.250	2.840	2.282	1.985	2.626	2.522	3.172	2.784	101	
PF 99 1081	3.735	3.067	2.568	2.696	1.991	3.126	2.797	3.037	2.877	104	
PF 99 1080	3.126	2.990	3.135	3.091	1.856	2.877	2.396	3.045	2.815	102	
PF 99 1087	3.221	3.116	2.688	3.031	1.985	2.888	2.308	2.820	2.757	100	
PF 99 1145	3.473	4.111	2.658	2.577	1.923	3.036	2.432	2.518	2.841	103	
PF 99 1324	3.750	3.117	2.799	2.658	2.291	3.123	2.672	2.616	2.878	104	
BR 97-19829	3.453	3.176	2.763	2.448	1.726	3.220	2.344	2.614	2.718	99	
BR 97-20313	3.361	2.549	2.594	2.537	1.920	3.025	2.160	3.102	2.656	96	
PF 98 1015	3.830	2.909	2.662	2.203	2.080	3.275	2.856	2.944	2.845	103	
PF 98 1317	3.499	3.143	2.895	2.180	1.827	3.079	2.022	2.529	2.647	96	
PF 98 1399	3.687	2.840	2.924	2.116	1.825	3.212	2.509	3.128	2.780	101	
PF 98 1403	3.452	2.946	2.901	2.960	1.784	2.828	2.748	3.245	2.858	104	
PF 98 1079	3.407	3.022	2.925	2.386	1.601	3.529	2.354	3.115	2.792	101	
PF 98 1269	3.287	3.343	2.903	2.528	1.788	2.632	1.735	2.526	2.593	94	

Continua...

Tabela 7. Continuação.

Genótipo	Rendimento de grãos (kg/ha)								Seberi	Média	%
	Passo Fundo	Tupanciretã	Piratiní	São Sepé	Fortaleza dos Valos	Inhacorá	Vacaria				
PF 98 1343	3.587	2.967	2.681	2.361	1.785	2.118	2.401	3.277	2.647	96	
PF 98 1352	3.637	3.003	3.075	2.078	2.080	2.138	2.509	3.056	2.697	98	
PF 98 1376	3.714	3.303	2.644	2.355	1.567	2.985	3.025	3.405	2.875	104	
M-Soy 7501	3.549	2.693	2.806	2.740	1.811	3.012	2.389	3.058	2.757	100	
Fepagro-RS 10	3.051	3.182	2.908	2.012	1.818	2.626	2.522	2.882	2.625	95	
Média	3.520	3.074	2.802	2.493	1.861	2.915	2.453	2.922	-	-	
C.V. %	9,00	17,36	10,01	17,06	16,19	9,75	11,41	11,58	-	-	
Data de semeadura	9/11	15/11	12/11	13/11	16/11	29/11	12/11	19/11	-	-	

Tabela 8. Média de ciclo, de estatura, de acamamento, de nota visual de grãos e de peso de 100 grãos dos genótipos de soja componentes do ensaio de VCU de ciclo tardio, conduzido no Rio Grande do Sul, na safra de 2001/2002. Embrapa Trigo, RS, 2002.

Genótipo	Ciclo (dias) da emergência à		Estrutura (cm)		Acamamento (1 a 5)	Nota visual de grãos	Peso de 100 grãos (g)
	Flora-ção	Matura-ção	Inserção de legumes	Plantas			
PF 98 1238	67	140	14,1	81,0	1,8	1,5	14,8
PF 99 1045	71	139	16,5	81,8	2,0	1,8	19,1
PF 99 1081	73	140	14,9	89,9	2,0	1,3	16,4
PF 99 1080	75	141	19,8	89,5	1,6	1,6	17,3
PF 99 1087	75	140	17,0	81,0	1,6	1,5	20,8
PF 99 1145	72	139	16,5	76,5	1,4	1,3	20,5
PF 99 1324	73	138	12,8	73,1	2,2	1,5	15,8
BR 97-19829	72	143	17,6	82,3	1,6	1,6	19,2
BR 97-20313	75	145	17,0	78,4	1,0	1,6	18,0
PF 98 1015	73	138	16,6	76,3	2,0	1,9	17,9
PF 98 1317	75	141	14,9	82,8	1,4	1,9	16,9
PF 98 1399	74	140	17,0	75,0	1,6	1,6	16,1

Continua...

Tabela 8. Continuação.

Genótipo	Ciclo (dias) da emergência à		Estatura (cm)		Acamamento (1 a 5)	Nota visual de grãos	Peso de 100 grãos (g)
	Floração	Maturação	Inserção de legumes	Plantas			
PF 98 1403	74	143	13,9	71,3	2,2	1,4	16,2
PF 98 1079	74	143	15,5	78,9	1,4	1,7	17,0
PF 98 1269	75	145	16,6	88,5	1,8	1,8	15,9
PF 98 1343	74	144	17,3	77,5	1,0	1,7	16,0
PF 98 1352	71	139	14,1	80,8	1,4	1,6	15,7
PF 98 1376	75	144	11,3	64,1	1,0	1,7	16,6
M-Soy 7501	74	139	15,6	79,4	1,4	1,4	16,2
Fepagro-RS 10	75	142	16,4	81,4	1,4	1,5	20,3
Nº de ambientes	4	6	8	8	5	9	9

DESEMPENHO DE LINHAGENS DE SOJA DOS ENSAIOS DE VALOR DE CULTIVO E USO CONDUZIDOS EM SANTA CATARINA E NO SUL E SUDOESTE DO PARANÁ

Paulo Fernando Bertagnolli, Emídio Rizzo Bonato e
Diego Girardi Pegoraro

Introdução

O programa de melhoramento de soja da Embrapa Trigo, de Passo Fundo, RS, tem, entre seus objetivos, a obtenção de cultivares de soja com adaptação regional específica. Em regiões de altitude elevada no estado de Santa Catarina e nas regiões sul e sudoeste do Paraná, verifica-se excessivo desenvolvimento vegetativo de plantas de soja, ocasionando acentuado grau de acamamento, o que reduz consideravelmente a produtividade. Para essas regiões, há necessidade de selecionar genótipos com características especiais de adaptabilidade. Nesse sentido, o programa de melhoramento de soja da Embrapa Trigo buscou indicar para essas regiões genótipos de soja com nível adequado de resistência ao acamamento, em condições de sistema plantio direto, aliado a elevado nível de rendimento de grãos.

Método

As linhagens da Embrapa Trigo em ensaios de Valor de Cultivo e Uso (VCU) foram avaliadas em experimentos conduzidos em Santa Catarina, nas localidades de Abelardo Luz, de Campos Novos e de Canoinhas, e nas regiões sul e sudoeste do Paraná, em Ponta Grossa, em Guarapuava e em Vitorino. Foram testadas 68 linhagens, divididas em quatro ensaios: VCU de ciclo precoce, com 21 tratamentos; VCU de ciclo médio, ensaio A, com 20 tratamentos; VCU de ciclo médio, ensaio B, com 15 tratamentos; e VCU de ciclo tardio, com 20 tratamentos. As testemunhas usadas foram: IAS 5 e CD 202, para ciclo precoce; Embrapa 48 e Embrapa 59, para ciclo médio; e M-Soy 7501 e BRS 134, para ciclo tardio. Avaliação de nota de acamamento foi baseada em escala de notas de 1 até 5, em que nota 1 = todas as plantas eretas e 5 = mais de 80% das plantas acamadas. Para nota visual de grãos, usou-se graduação de 1 até 5, segundo os graus de desenvolvimento, enrugamento, cor, brilho, rachadura do tegumento e danos causados por insetos, sendo nota 1 = muito bom e nota 5 = muito ruim.

O delineamento experimental usado foi blocos ao acaso, com quatro repetições. A parcela foi composta por quatro fileiras de 5 m de comprimento, espaçadas 0,50 m, sendo a área útil colhida formada pelas duas fileiras centrais com 4 m de comprimento.

Resultados

Nas tabelas 1, 3, 5 e 7, são apresentados o rendimento de grãos por local e a média geral em kg/ha e em %. No ensaio VCU de ciclo precoce (Tabela 1), as linhagens PF 98 1095 e PF 94 1526 superaram em 1% a testemunha CD 202, em valor relativo. No ensaio de VCU de ciclo médio (Tabela 3), ensaio A, 17 linhagens superaram as testemunhas, em valor relativo, tendo PF 99 1222, PF 99 1247, PF 99 1248 e PF 99 1249 produtividade igual ou superior a 10%.

No ensaio de VCU de ciclo médio (Tabela 5), ensaio B, destacaram-se BR 97-19756, PF 98 1081, PF 98 1217, PF 98 1318, PF 98 1395, PF 98 1324 e PF 96 1324, com valor relativo de 102 a 106% em relação à testemunha, Embrapa 59.

No ensaio de VCU de ciclo tardio (Tabela 7), 11 linhagens superaram as testemunhas em valor relativo, e o maior destaque foi PF 98 1015, com 10% acima da testemunha mais produtiva, M-Soy 7501.

Nas tabelas 2, 4, 6 e 8, são apresentados dados de ciclo da emergência à floração e à maturação, estatura de planta, inserção de vagens, grau de acamamento, nota visual e peso de 100 grãos. Em razão da semeadura realizada em fim de novembro em Ponta Grossa e em dezembro nos demais locais, houve pouca variação para ciclo de maturação entre linhagens dos diferentes grupos de maturação, variando no máximo em 15 dias de PF 97 1026, do ciclo precoce, com 128 dias, para PF 98 1343, do ciclo tardio, com 143 dias. Algumas linhagens apresentaram acamamento com nota 3 ou mais, como PF 99 1324, do ensaio de VCU de ciclo tardio, com nota 4. No

entanto, diversas outras linhagens não acamaram, tendo recebido nota média igual a 1.

Tabela 1. Média de rendimento de grãos, em locais de Santa Catarina e do Paraná, das linhagens de soja do ensaio de VCU de ciclo precoce, na safra de 2001/2002. Embrapa Trigo, RS, 2002.

Genótipo	Rendimento de grãos (kg/ha)							Vitorino	Média	%
	Abelardo Luz	Campos Novos	Canoinhas	Ponta Grossa	Guarapuava					
BR 97-21192	1.533	2.431	4.570	3.070	2.844			2.954	2.900	98
PF 98 1095	2.062	2.413	4.565	2.840	3.107			3.022	3.002	101
PF 99 1243	1.814	2.647	3.250	2.922	3.073			3.009	2.786	94
PF 99 1305	2.094	2.394	4.121	2.955	2.957			3.138	2.943	99
PF 99 1312	1.858	2.371	4.277	2.967	2.975			3.176	2.937	99
PF 99 1332	1.856	2.316	4.160	2.717	2.826			3.110	2.831	95
PF 99 1350	2.086	2.415	4.116	2.737	2.908			2.625	2.815	95
BR 97-20966	1.800	2.519	3.479	3.044	2.738			3.260	2.807	94
PF 97 1220	1.634	2.509	4.185	2.696	2.705			2.723	2.742	92
PF 97 1453	2.016	2.529	3.482	2.884	3.022			3.280	2.869	96
PF 98 1090	2.042	2.499	4.012	2.847	2.821			3.515	2.956	99
PF 98 1093	1.999	2.461	3.855	3.027	2.984			3.177	2.917	98
PF 98 1171	1.842	1.904	3.845	2.975	2.627			3.063	2.709	91
PF 98 1239	2.207	2.418	3.692	2.797	3.159			3.265	2.923	98

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Genótipo	Rendimento de grãos (kg/ha)										%
	Abelardo Luz	Campos Novos	Canoinhas	Ponta Grossa	Guarapuava	Vitorino	Média				
PF 99 1012	1.873	2.207	-	2.746	2.624	2.699	-	-	-	-	-
PF 99 1128	1.837	2.201	3.770	2.901	2.669	3.023	2.734	2.734	2.734	2.734	92
PF 94 1526	1.773	2.422	4.411	3.244	2.734	3.410	2.999	2.999	2.999	2.999	101
PF 97 1026	2.230	2.897	3.649	2.931	2.980	3.018	2.951	2.951	2.951	2.951	99
PF 98 1429	1.916	1.937	3.410	3.023	3.101	3.000	2.731	2.731	2.731	2.731	92
IAS 5	1.991	2.314	3.816	2.953	2.856	3.194	2.854	2.854	2.854	2.854	96
CD 202	1.857	2.809	4.370	2.856	2.944	3.014	2.975	2.975	2.975	2.975	100
Média	1.920	2.410	3.952	2.911	2.888	3.080					
C.V. %	10,25	9,94	11,47	10,06	7,83	10,74					
Data de semeadura	7/12	10/12	1º/12	22/11	9/12	8/12					

Tabela 2. Média de ciclo, de estatura de plantas, de acamamento, de nota visual de grãos, de peso de 100 grãos e de rendimento de grãos dos genótipos de soja componentes do ensaio VCU de ciclo precoce conduzido em Santa Catarina e nas regiões sul e sudoeste do Paraná, na safra de 2001/2002. Embrapa Trigo, RS, 2002.

Genótipo	Ciclo (dias) da emergência à		Estatura (cm)		Acamamento (1 a 5)	Nota visual de grãos	Peso de 100 grãos (g)
	Floração	Maturação	Inserção de legumes	Plantas			
BR 97-21192	68	134	18	97	3,2	1,7	15,0
PF 98 1095	68	132	18	92	2,3	1,8	18,1
PF 99 1243	63	128	17	87	3,2	1,3	16,0
PF 99 1305	68	133	14	88	3,5	1,7	14,1
PF 99 1312	69	131	15	88	3,3	2,0	14,1
PF 99 1332	69	131	14	85	2,8	1,7	14,3
PF 99 1350	67	130	12	83	3,5	1,8	13,5
BR 97-20966	60	130	18	86	1,5	1,7	17,8
PF 97 1220	57	128	14	74	1,3	1,3	21,6
PF 97 1453	63	130	15	67	2,8	2,0	19,5
PF 98 1090	64	130	20	83	1,5	1,3	16,5

Continua...

Tabela 2. Continuação.

Genótipo	Ciclo (dias) da emergência à		Estatura (cm)		Acamamento (1 a 5)	Nota visual de grãos	Peso de 100 grãos (g)
	Floração	Maturação	Inserção de legumes	Plantas			
PF 98 1093	67	134	18	89	3,0	1,7	16,6
PF 98 1171	66	129	17	90	1,8	1,3	15,4
PF 98 1239	59	131	19	68	1,5	1,8	16,4
PF 99 1012	63	131	21	91	1,8	1,3	15,8
PF 99 1128	64	130	23	103	2,8	1,7	15,4
PF 94 1526	66	133	18	99	1,7	1,5	15,5
PF 97 1026	61	128	18	76	1,8	1,7	21,6
PF 98 1429	60	132	24	88	3,0	1,7	18,0
IAS 5	64	131	25	83	2,0	1,8	17,1
CD 202	65	131	23	94	3,2	1,3	15,5

¹ Nota 1 = sem problema; nota 5 = problema máximo.

Tabela 3. Média de rendimento de grãos, em locais de Santa Catarina e do Paraná, das linhagens de soja do ensaio de VCU de ciclo médio, ensaio A, na safra de 2001/2002. Embrapa Trigo, RS, 2002.

Genótipo	Rendimento de grãos (kg/ha)						Vitorino	Média	%
	Abelardo Luz	Campos Novos	Canoinhas	Ponta Grossa	Guarapuava				
PF 99 1157	1.736	2.021	3.345	2.505	2.815	2.815	3.008	2.572	95
PF 99 1222	2.372	2.409	4.071	3.160	2.902	2.902	3.393	3.051	112
PF 99 1225	2.220	2.377	4.052	2.987	2.796	2.796	3.137	2.928	108
PF 99 1247	2.183	2.231	4.180	3.304	3.085	3.085	3.245	3.038	112
PF 99 1248	2.395	2.522	4.207	3.042	3.055	3.055	3.323	3.091	114
PF 99 1249	2.344	2.575	4.002	2.806	2.996	2.996	3.276	3.000	110
PF 99 1260	2.253	2.240	3.573	2.881	2.910	2.910	3.199	2.843	105
PF 99 1268	2.277	2.288	3.890	2.888	2.897	2.897	2.974	2.869	106
PF 99 1275	2.390	2.173	3.724	2.985	2.878	2.878	3.158	2.885	106
PF 99 1285	2.202	2.443	3.471	2.679	2.967	2.967	3.249	2.835	104
PF 99 1295	2.063	2.474	3.753	2.687	2.732	2.732	3.148	2.810	103
PF 99 1317	2.377	2.290	3.718	3.144	2.829	2.829	3.204	2.927	108
PF 99 1326	2.085	2.292	3.496	2.720	2.827	2.827	2.999	2.736	101
PF 99 1328	2.169	2.676	3.814	2.761	2.786	2.786	3.210	2.903	107

Continua...

Tabela 3. Continuação.

Genótipo	Rendimento de grãos (kg/ha)								%
	Abelardo Luz	Campos Novos	Canoinhas	Ponta Grossa	Guarapuava	Vitorino	Média		
PF 99 1382	2.195	2.821	3.694	2.796	2.819	3.211	2.923	108	
PF 99 1387	2.326	2.430	3.750	2.771	2.854	3.255	2.898	107	
PF 99 1391	2.434	2.603	3.644	2.879	2.750	3.295	2.934	108	
PF 99 1392	2.241	2.216	3.678	2.784	2.939	3.299	2.860	105	
Embrapa 48	1.837	1.875	3.933	2.554	3.000	3.106	2.718	100	
Embrapa 59	1.932	2.225	3.557	2.815	2.555	3.177	2.710	100	
Média	2.202	2.359	3.778	2.857	2.870	3.193			
C.V. %	10,04	13,86	8,77	10,86		7,62			
Data de semeadura	7/12	10/12	1º/12	22/11	9/12	8/12			

Tabela 4. Média de ciclo, de estatura de plantas, de acamamento, de nota visual de grãos, de peso de 100 grãos e de rendimento de grãos dos genótipos de soja componentes do ensaio VCU de ciclo médio, ensaio A, conduzido em Santa Catarina e nas regiões sul e sudoeste do Paraná, na safra de 2001/2002. Embrapa Trigo, RS, 2002.

Genótipo	Ciclo (dias) da emergência à		Estatura (cm)		Acamamento (1 a 5)	Nota visual de grãos	Peso de 100 grãos (g)
	Flora-ção	Matura-ção	Inserção de legumes	Plantas			
PF 99 1157	64	135	17	93	2,3	1,8	18,0
PF 99 1222	67	133	12	84	3,3	1,7	15,9
PF 99 1225	69	132	11	89	3,2	1,7	14,4
PF 99 1247	69	133	13	86	2,7	1,7	15,5
PF 99 1248	69	133	12	89	2,5	2,0	15,1
PF 99 1249	67	134	13	80	2,2	1,5	15,6
PF 99 1260	69	134	14	78	2,2	1,3	14,7
PF 99 1268	69	134	13	83	2,2	1,8	15,3
PF 99 1275	68	131	13	85	2,3	2,0	15,1
PF 99 1285	68	133	15	87	3,2	1,5	15,1
PF 99 1295	69	133	12	86	3,0	1,8	13,8

Continua...

Tabela 4. Continuação.

Genótipo	Ciclo (dias) da emergência à		Estatura (cm)		Acamamento (1 a 5)	Nota visual de grãos	Peso de 100 grãos (g)
	Floração	Maturação	Inserção de legumes	Plantas			
PF 99 1317	67	132	15	84	2,2	1,8	13,9
PF 99 1326	69	132	15	84	2,8	1,8	13,2
PF 99 1328	69	132	14	87	2,7	1,7	13,5
PF 99 1382	67	132	14	86	2,8	1,7	13,2
PF 99 1387	69	131	14	85	3,0	2,0	13,1
PF 99 1391	68	131	14	90	3,2	1,5	13,7
PF 99 1392	68	132	14	86	2,8	2,0	13,3
Embrapa 48	65	132	19	99	2,5	1,3	13,8
Embrapa 59	69	137	17	90	3,5	2,0	16,5

¹ Nota 1 = sem problema; nota 5 = problema máximo.

Tabela 5. Média de rendimento de grãos, em locais de Santa Catarina e do Paraná, das linhagens de soja do ensaio de VCU de ciclo médio, ensaio B, na safra de 2001/2002. Embrapa Trigo, RS, 2002.

Genótipo	Rendimento de grãos (kg/ha)							Vitorino	Média	%
	Abelardo Luz	Campos Novos	Canoi- nhas	Ponta Grossa	Guara- puava					
BR 97-19756	1.890	2.474	3.500	2.716	2.903			3.280	2.794	102
BR 97-20155	1.637	2.155	3.974	2.612	2.224			2.919	2.587	94
PF 97 1450	1.862	2.286	3.344	2.979	2.859			2.830	2.693	98
PF 98 1081	1.993	2.841	3.544	3.008	2.949			3.003	2.890	105
PF 98 1217	1.915	3.056	3.713	2.841	2.904			3.108	2.923	106
PF 98 1318	2.184	2.309	3.853	3.082	2.903			3.200	2.922	106
PF 98 1395	2.103	2.630	3.631	2.599	2.972			3.095	2.838	103
PF 97 1654	1.778	2.211	3.360	3.014	2.932			2.841	2.689	98
PF 97 1663	2.074	2.248	3.515	2.593	2.764			2.945	2.690	98
PF 98 1182	1.912	2.655	2.814	2.990	2.785			3.239	2.733	99
PF 98 1324	2.110	2.373	3.714	2.695	2.975			3.129	2.833	103
PF 96 1324	1.853	2.530	3.321	3.031	2.914			3.097	2.791	102
PF 99 1077	1.989	1.930	3.672	2.642	2.921			3.228	2.730	99
Embrapa 48	1.691	2.329	3.475	2.483	2.976			3.000	2.659	97
Embrapa 59	2.136	2.454	3.611	2.812	2.639			2.828	2.747	100
Média	1.942	2.432	3.536	2.806	2.841			3.049		
C.V. %	9,41	15,05	10,60	7,97	6,98			7,58		
Data de semeadura	7/12	10/12	1º/12	22/11	9/12			8/12		

Tabela 6. Média de ciclo, de estatura de plantas, de acamamento, de nota visual de grãos, de peso de 100 grãos e de rendimento de grãos dos genótipos de soja componentes do ensaio VCU de ciclo médio, ensaio B, conduzido em Santa Catarina e nas regiões sul e sudoeste do Paraná, na safra de 2001/2002. Embrapa Trigo, RS, 2002.

Genótipo	Ciclo (dias) da emergência à		Estatura (cm)		Acamamento (1 a 5)	Nota visual de grãos	Peso de 100 grãos (g)
	Flora-ção	Maturação	Inserção de legumes	Plantas			
BR 97-19756	66	133	19	87	1,8	1,3	15,4
BR 97-20155	70	138	18	95	2,3	2,2	18,0
PF 97 1450	68	134	12	83	1,7	1,7	20,0
PF 98 1081	68	135	17	82	1,5	1,8	17,3
PF 98 1217	67	137	19	97	2,0	1,7	18,4
PF 98 1318	69	133	13	91	3,2	1,8	13,5
PF 98 1395	70	132	17	87	3,2	1,5	13,2
PF 97 1654	66	135	21	96	2,5	2,2	22,7
PF 97 1663	66	136	24	117	2,5	2,3	17,2
PF 98 1182	67	136	20	85	2,7	1,3	15,4
PF 98 1324	69	132	16	90	3,5	2,0	13,3
PF 96 1324	66	133	15	79	3,2	2,3	15,8
PF 99 1077	69	133	18	94	2,7	1,8	16,6
Embrapa 48	65	133	20	101	2,7	1,7	14,0
Embrapa 59	69	135	15	82	3,0	2,7	16,6

¹ Nota 1 = sem problema; nota 5 = problema máximo.

Tabela 7. Média de rendimento de grãos, em locais de Santa Catarina e do Paraná, das linhagens de soja do ensaio de VCU de ciclo tardio, na safra de 2001/2002. Embrapa Trigo, RS, 2002.

Genótipo	Rendimento de grãos (kg/ha)							Vitorino	Média	%
	Abelardo Luz	Campos Novos	Canoinhas	Ponta Grossa	Guarapuava					
PF 981238	1.974	2.827	3.779	3.062	2.809	2.919	2.895	102		
PF 991045	1.752	2.507	3.965	2.692	2.778	3.160	2.809	99		
PF 991081	1.965	2.797	3.969	3.251	2.944	3.081	3.001	106		
PF 991080	1.782	3.150	3.573	2.303	2.483	2.720	2.669	94		
PF 991087	1.772	2.752	3.933	3.008	2.818	3.139	2.904	102		
PF 991145	1.871	2.350	3.774	2.327	3.206	3.237	2.794	98		
PF 991324	2.342	2.779	4.167	2.832	3.032	3.202	3.059	108		
BR 97-19829	1.876	2.703	3.853	2.786	2.791	3.051	2.843	100		
BR 97-20313	1.745	2.470	3.948	2.650	2.630	2.945	2.731	96		
PF 981015	2.272	2.949	3.555	3.375	3.557	2.972	3.113	110		
PF 981317	2.184	2.843	3.935	2.982	2.798	2.835	2.930	103		
PF 981399	2.164	2.830	3.851	3.173	2.950	2.782	2.958	104		
PF 981403	1.959	2.920	3.889	2.829	2.869	2.952	2.903	102		
PF 981079	2.196	2.708	3.887	3.122	2.871	3.022	2.968	104		

Continua...

Tabela 7. Continuação.

Genótipo	Rendimento de grãos (kg/ha)							%
	Abelardo Luz	Campos Novos	Canoinhas	Ponta Grossa	Guarapuava	Vitorino	Média	
PF 981269	1.497	2.078	2.781	2.248	2.215	2.690	2.252	79
PF 981343	2.040	2.829	3.931	3.108	2.590	2.944	2.907	102
PF 981352	1.934	2.457	4.255	2.922	2.664	3.040	2.879	101
PF 981376	2.167	2.600	3.629	2.887	2.836	2.959	2.846	100
M-Soy 7501	2.225	2.770	3.559	2.910	2.615	2.965	2.841	100
BRS 134	1.953	1.865	3.729	3.100	2.584	2.775	2.668	94
Média	1.983	2.659	3.798	2.878	2.802	2.970		
C.V. %	9,13	15,81	10,08	10,25	9,28	7,93		
Data de semeadura	7/12	10/12	1º/12	22/11	9/12	8/12		

Tabela 8. Média de ciclo, de estatura de plantas, de acamamento, de nota visual de grãos, de peso de 100 grãos e de rendimento de grãos dos genótipos de soja componentes do ensaio VCU de ciclo tardio conduzido em Santa Catarina e nas regiões sul e sudoeste do Paraná, na safra de 2001/2002. Embrapa Trigo, RS, 2002.

Genótipo	Ciclo (dias) da emergência à		Estatura (cm)		Acamamento (1 a 5)	Nota visual de grãos	Peso de 100 grãos (g)
	Flora-ção	Matura-ção	Inserção de legumes	Plantas			
PF 981238	64	137	18	97	2,5	1,5	15,8
PF 991045	65	136	22	96	2,2	1,5	19,3
PF 991081	68	136	18	101	3,2	1,5	14,5
PF 991080	65	137	22	100	2,7	2,0	15,5
PF 991087	68	137	20	100	1,7	1,5	14,9
PF 991145	66	135	20	99	2,8	1,7	19,4
PF 991324	65	135	18	93	4,0	1,5	14,4
BR 97-19829	68	140	20	102	2,0	2,0	17,4
BR 97-20313	70	142	21	88	2,2	1,8	16,3
PF 981015	65	134	18	83	3,5	1,2	16,9
PF 981317	66	138	16	93	3,0	1,5	16,4

Continua...

Tabela 8. Continuação.

Genótipo	Ciclo (dias) da emergência à		Estatura (cm)		Acamamento (1 a 5)	Nota visual de grãos	Peso de 100 grãos (g)
	Floração	Maturação	Inserção de legumes	Plantas			
PF 981399	69	138	19	95	3,2	1,5	14,9
PF 981403	71	142	15	85	2,8	1,7	15,5
PF 981079	69	140	14	80	1,8	1,7	15,6
PF 981269	71	142	18	98	3,7	2,0	13,5
PF 981343	69	143	18	89	2,2	1,7	15,9
PF 981352	67	139	16	96	2,7	2,0	14,7
PF 981376	71	142	16	83	2,8	2,0	15,8
M-Soy 7501	69	138	20	89	3,3	1,8	14,9
BRS 134	68	139	15	89	3,2	2,0	14,7

† Nota 1 = sem problema; nota 5 = problema máximo.

RENDIMENTO DE GRÃOS DE LINHAGENS DE SOJA EM ENSAIOS DE VALOR DE CULTIVO E USO NO NORTE DO PARANÁ, EM SÃO PAULO E NO SUL DE MATO GROSSO DO SUL

Paulo Fernando Bertagnolli, Emídio Rizzo Bonato,
Diego Girardi Pegoraro, Nelson Raimundo Braga e
Paulo César Reco

Introdução

Adaptação ampla de cultivares é um dos objetivos do programa de melhoramento de soja da Embrapa Trigo. Para tal, busca-se selecionar cultivares com adaptação para todos os ambientes existentes na região entre os paralelos 20 e 25 graus de latitude sul, abrangendo a metade norte do Paraná, todo o estado de São Paulo e a metade sul de Mato Grosso do Sul.

Método

Na safra agrícola de 2001/2002, foram conduzidos quatro experimentos para avaliar 68 linhagens da Embrapa Trigo, sendo 19 de ciclo precoce, 31 de ciclo médio e 18 de ciclo tardio. Nos ensaios conduzidos no estado de São Paulo, foram incluídas as cultivares BRS 153 e BRS 154, de ciclo médio, e nos de Mato Grosso do Sul, além dessas duas, foi também incluída a cultivar de ciclo precoce BRS 137. Para comparação do potencial pro-

duto de grãos, usaram-se as testemunhas: de ciclo precoce, IAS 5 e CD 202, para o PR, IAS 5 e CD 201, para SP, e BR-16 e CD 201, para MS; de ciclo médio, Embrapa 48 e Embrapa 59, para o PR e para SP, e M-Soy 7501 e M-Soy 7701, para MS; e de ciclo tardio, M-Soy 7501 e BRS 134, para o PR e para SP, e FT-Jatobá e FT-2000, para o MS.

O delineamento experimental usado foi blocos ao acaso com quatro repetições. As parcelas eram constituídas de quatro fileiras com cinco metros de comprimento, formando 10 m² de área total e 4 m² de área útil.

Os experimentos foram conduzidos, no Paraná, em Campo Mourão, em Cascavel, em Palotina, em Cruzeiro d'Oeste e em Ibiporã; em São Paulo, em Palmital, em Pedrinhas Paulista, em Ribeirão Preto e em Mococa; e em Mato Grosso do Sul, em Dourados, em Maracaju e em Ponta Porã.

Resultados

Os resultados de todos os ensaios conduzidos em Ibiporã, no PR, e em Dourados, em MS, foram desconsiderados, assim como os do ensaio de ciclo tardio conduzido em Maracaju. Em Ibiporã, em razão de acentuada deficiência hídrica, a maioria das linhagens não cresceu, ficando com porte baixo, o que não permitiu que se fizesse uma adequada seleção das mais produtivas. Em Dourados, a área experimental cedida pela Embrapa Agropecuária Oeste apresentou diversas manchas de fertilidade. Em Maracaju, houve acentuado ataque de percevejos nas linhagens de ciclo tardio.

Dos demais locais, diversas linhagens obtiveram rendimento relativo de grãos de 1%, ou mais, na média dos três estados: no ensaio de ciclo precoce, BR 97-21192, PF 981095, PF 981090, PF 941526 e PF 981429 (Tabela 1); nos ensaios de ciclo médio, PF 991295 e PF 991382 (Tabela 2) e PF 981324 e PF 961324 (Tabela 3); e no ensaio de ciclo tardio, PF 981238, PF 991081, PF 991324, BR 97-19829 e PF 981399 (Tabela 4). Outras linhagens tiveram rendimento relativo de grãos superior ao das respectivas testemunhas mais produtivas em cada um dos três estados.

Tabela 1. Média de rendimento grãos de genótipos de soja em ensaios de VCU de ciclo precoce, no norte do Paraná, em São Paulo e no sul de Mato Grosso do Sul, na safra agrícola de 2001/2002. Embrapa Trigo, RS, 2002.

Genótipo	Rendimento médio de grãos (kg/ha)							
	Paraná (N)		São Paulo		Mato Grosso do Sul (S)			
	Média	%	Média	%	Média	%		
BR 97-21192	3.679	98	2.906	101	3.571	105	3.348	102
PF 98 1095	3.830	102	2.988	104	3.543	104	3.436	105
PF 99 1243	3.393	91	2.886	100	3.591	105	3.230	99
PF 99 1305	3.538	94	2.569	89	3.558	104	3.155	96
PF 99 1312	3.513	94	2.656	92	3.146	92	3.097	95
PF 99 1332	3.488	93	2.791	97	3.355	98	3.182	97
PF 99 1350	3.399	91	2.720	94	3.459	101	3.140	96
BR 97-20966	3.498	93	2.712	94	3.014	88	3.087	94
PF 97 1220	2.587	69	1.998	69	2.913	85	2.417	74
PF 97 1453	3.681	98	2.566	89	3.479	102	3.195	98
PF 98 1090	3.801	101	2.661	92	3.570	105	3.299	101
PF 98 1093	3.735	100	2.856	99	3.229	95	3.282	100
PF 98 1171	3.428	92	2.405	83	3.329	98	2.999	92

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Genótipo	Rendimento médio de grãos (kg/ha)							
	Paraná (N)		São Paulo		Mato Grosso do Sul (S)		Média	%
	Média	%	Média	%	Média	%		
PF 98 1239	3.267	87	2.413	84	3.919	115	3.055	93
PF 99 1012	3.267	87	2.538	88	3.385	99	2.999	92
PF 99 1128	-	-	2.523	87	3.330	98	-	-
PF 94 1526	3.743	100	2.781	96	3.455	101	3.301	101
PF 97 1026	3.317	89	2.475	86	3.325	97	2.982	91
PF 98 1429	3.473	93	2.924	101	3.867	113	3.332	102
BRS 137	-	-	-	-	3.934	115	-	-
IAS 5/BR-16	3.632	97	2.653	92	3.411	100	3.196	98
CD 201/CD 202	3.746	100	2.884	100	3.093	91	3.270	100
Nº de locais	4	-	4	-	2	-	10	-

Tabela 2. Média de rendimento grãos de genótipos de soja em ensaios de VCU de ciclo médio, ensaio A, no norte do Paraná, em São Paulo e no sul de Mato Grosso do Sul, na safra agrícola de 2001/2002. Embrapa Trigo, RS, 2002.

Genótipo	Rendimento médio de grãos (kg/ha)							
	Paraná (N)		São Paulo		Mato Grosso do Sul (S)			
	Média	%	Média	%	Média	%		
PF 99 1157	3.303	88	2.462	81	2.739	87	2.854	86
PF 99 1222	3.905	104	2.771	92	3.318	105	3.334	100
PF 99 1225	3.806	102	2.879	95	3.099	99	3.294	99
PF 99 1247	3.672	98	2.838	94	3.429	109	3.290	99
PF 99 1248	3.659	98	2.787	92	3.255	103	3.229	97
PF 99 1249	3.529	94	2.770	92	3.285	104	3.176	95
PF 99 1260	3.383	90	2.688	89	3.153	100	3.059	92
PF 99 1268	3.654	98	2.869	95	3.273	104	3.264	98
PF 99 1275	3.813	102	2.830	94	3.374	107	3.332	100
PF 99 1285	3.632	97	2.835	94	3.562	113	3.299	99
PF 99 1295	3.779	101	2.856	95	3.669	117	3.388	102
PF 99 1317	3.618	97	2.789	92	3.202	102	3.203	96
PF 99 1326	3.591	96	2.944	97	3.423	109	3.298	99

Continua...

Tabela 2. Continuação.

Genótipo	Rendimento médio de grãos (kg/ha)							
	Paraná (N)		São Paulo		Maro Grosso do Sul (S)			
	Média	%	Média	%	Média	%		
PF 99 1328	3.630	97	2.944	97	3.419	109	3.313	99
PF 99 1382	3.763	101	2.946	98	3.341	106	3.352	101
PF 99 1387	3.613	97	2.779	92	3.238	103	3.204	96
PF 99 1391	3.492	93	2.979	99	3.519	112	3.292	99
PF 99 1392	3.798	101	2.805	93	3.379	107	3.317	99
Embrapa 48/ M-Soy 7501	3.744	100	3.021	100	3.146	100	3.335	100
Embrapa 59/ M-Soy 7701	3.734	100	2.836	94	3.132	100	3.254	98
Nº de ambientes	4	-	4	-	2	-	10	-

Tabela 3. Média de rendimento grãos de genótipos de soja em ensaios de VCU de ciclo médio, ensaio B, no norte do Paraná, em São Paulo e no sul de Mato Grosso do Sul, na safra agrícola de 2001/2002. Embrapa Trigo, RS, 2002.

Genótipo	Rendimento médio de grãos (kg/ha)							
	Paraná (N)		São Paulo		Mato Grosso do Sul (S)			
	Média	%	Média	%	Média	%		
BR 97-19756	3.707	100	2.770	95	3.406	89	3.272	98
BR 97-20155	3.103	84	2.969	102	3.294	86	3.088	92
PF 97 1450	3.214	87	2.551	88	2.935	77	2.893	86
PF 98 1081	3.462	94	2.966	102	3.470	91	3.265	98
PF 98 1217	-	-	2.554	88	2.987	78	-	-
PF 98 1318	3.480	94	2.698	93	3.509	92	3.173	95
PF 98 1395	3.391	92	2.657	91	3.667	96	3.152	94
PF 97 1654	3.150	85	2.798	96	2.554	67	2.890	86
PF 97 1663	3.527	96	2.526	87	3.141	82	3.049	91
PF 98 1182	-	-	2.814	97	3.308	87	-	-
PF 98 1324	3.683	100	2.836	97	3.921	103	3.392	101
PF 96 1324	3.662	99	2.989	103	3.633	95	3.387	101
PF 99 1077	3.598	98	3.102	107	3.352	88	3.350	100

Continua...

Tabela 3. Continuação.

Genótipo	Rendimento médio de grãos (kg/ha)							
	Paraná (N)		São Paulo		Mato Grosso do Sul (S)		Média	%
	Média	%	Média	%	Média	%		
Embrapa 48/ M-Soy 7501	3.550	96	2.912	100	3.817	100	3.348	100
Embrapa 59/ M-Soy 7701	3.689	100	2.797	96	3.113	82	3.217	96
BRS 153	-	-	2.056	71	3.094	81	-	-
BRS 154	-	-	3.086	106	3.362	88	-	-
Nº de ambientes	4	-	4	-	2	-	10	-

Tabela 4. Média de rendimento grãos de genótipos de soja em ensaios de VCU de ciclo tardio, no norte do Paraná, em São Paulo e no sul de Mato Grosso do Sul, na safra agrícola de 2001/2002. Embrapa Trigo, RS, 2002.

Genótipo	Rendimento médio de grãos (kg/ha)							
	Paraná (N)		São Paulo		Mato Grosso do Sul (S)			
	Média	%	Média	%	Média	%		
PF 981238	3.535	97	2.840	104	3.640	100	3.252	101
PF 991045	3.102	85	2.712	99	3.383	93	2.975	92
PF 991081	3.748	103	3.273	120	4.248	117	3.616	112
PF 991080	3.120	86	2.546	93	3.788	104	2.969	92
PF 991087	3.352	92	2.803	102	3.680	101	3.163	98
PF 991145	3.092	85	2.893	106	4.010	110	3.138	97
PF 991324	3.793	104	2.931	107	4.002	110	3.453	107
BR 97-19829	3.607	99	2.809	103	3.903	107	3.307	103
BR 97-20313	3.152	86	2.369	87	3.609	99	2.882	90
PF 981015	3.023	83	2.680	98	3.682	101	2.970	92
PF 981317	3.503	96	2.560	94	3.818	105	3.144	98
PF 981399	3.789	104	2.892	106	3.640	100	3.383	105
PF 981403	3.326	91	2.581	94	3.902	107	3.089	96

Continua...

Tabela 4. Continuação.

Genótipo	Rendimento médio de grãos (kg/ha)							
	Paraná (N)		São Paulo		Mato Grosso do Sul (S)		Média	%
	Média	%	Média	%	Média	%		
PF 981079	3.263	90	2.373	87	3.581	99	2.927	91
PF 981269	1.956	54	-	-	2.393	66	-	-
PF 981343	3.338	92	2.524	92	3.587	99	3.025	94
PF 981352	3.472	95	2.540	93	3.707	102	3.106	97
PF 981376	3.095	85	2.650	97	3.892	107	3.018	94
M-Soy 7501/ FT-Jarobá	3.645	100	2.653	97	3.635	100	3.219	100
BRS 134/ FT-2000	3.269	90	2.736	100	3.612	99	3.090	96
Nº de ambientes	3	-	3	-	1	-	7	-

DESEMPENHO DE CULTIVARES DE SOJA NO RIO GRANDE DO SUL, NA SAFRA DE 2001/02

Emídio Rizzo Bonato, Paulo Fernando Bertagnolli, Sérgio de Assis Librelatto Rubin, Cleiton Steckling, José Antônio Costa, Mário Franklin da Cunha Gastal e Diego Girardi Pegoraro

Introdução

O cultivo de soja no Rio Grande do Sul, na safra de 2001/02, foi realizado em cerca de 3,3 milhões de hectares. Considerável parte dessa área foi cultivada com cultivares desenvolvidas por Embrapa Trigo, Embrapa Soja, Fepagro, Fundacep e Coodetec. Essas instituições realizam todos os anos, em conjunto, avaliação de desempenho das cultivares por elas desenvolvidas nas diferentes regiões do estado.

Essa avaliação tem como objetivo fornecer a profissionais da assistência técnica e a produtores informações atualizadas sobre o desempenho comparativo das cultivares indicadas pelas instituições obtentoras.

Método

Na safra de 2001/02, foram avaliadas 26 cultivares de soja, sendo nove de ciclos precoce e semiprecoce, doze de ciclo mé-

dio e cinco de ciclos semitardio e tardio. Os ensaios foram conduzidos pela Embrapa Trigo, em Passo Fundo; pela Embrapa Trigo, em parceria com a Fundação Pró-Sementes, em Vacaria e em Inhacorá; pela Embrapa Clima Temperado, em Capão do Leão, em terras altas, sob solo não hidromórfico, e em terras de várzea, sob solo Latossolo Hidromórfico; pela Fepagro, em Júlio de Castilhos, em Santo Augusto e em São Borja; pela Fundacep, em Cruz Alta, em Cachoeira do Sul e em São Luiz Gonzaga; e pela Faculdade de Agronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, em Eldorado do Sul.

Os ensaios foram organizados em blocos ao acaso, com três repetições. As parcelas tinham área total de 10,0 m² e útil de 4,0 m², com quatro fileiras espaçadas 0,5 m, e densidade de semeadura calculada para 15 plantas por metro linear, visando à população de 300.000 plantas/ha.

A semeadura foi realizada no período de 26 de outubro a 12 de dezembro (tabelas 1, 2 e 3).

Em todos os locais, a fertilização e os tratos culturais foram realizados de acordo com as recomendações técnicas para a cultura. Nos ensaios, foram coletados dados referentes a data de semeadura, data de emergência, número de dias da emergência à floração, número de dias da emergência à maturação, altura de planta na maturação, inserção de vagens inferiores, acamamento de planta, retenção foliar, aspecto visual de grãos, peso de 100 sementes e rendimento de grãos.

Foram processadas análises de variância do rendimento de grãos em cada local e análises conjuntas por ciclo de maturação. As análises conjuntas foram feitas considerando-se cultivares como efeitos fixos e locais como aleatórios. As médias de

cultivares e de locais foram comparadas pelo teste de Duncan, ao nível de 5% de probabilidade.

Resultados

O desempenho das cultivares de soja no ano agrícola de 2001/02 foi prejudicado pela estiagem que ocorreu em praticamente todas as regiões. Em Júlio de Castilhos, não houve precipitação pluvial de 4 de dezembro a 23 de janeiro. Em outros municípios, como nos localizados na região das Missões, a estiagem foi mais severa.

Em razão dessas condições climáticas, foram perdidos os ensaios instalados em Capão do Leão, tanto em área de várzea como em terras altas.

Nos ensaios conduzidos em Passo Fundo, em Vacaria e em Inhacorá, não foi incluída a cultivar Ipagro 21. Por essa razão, ela não foi considerada na análise conjunta.

As análises de rendimento de grãos das cultivares de ciclos precoce e semiprecoce nos dez locais evidenciaram diferenças significativas, ao nível de 5 % de probabilidade, em Passo Fundo, em Cruz Alta, em Júlio de Castilhos, em Santo Augusto, em Inhacorá, em São Borja, em Vacaria e em São Luiz Gonzaga (Tabela 1). Não foram evidenciadas diferenças apenas em Eldorado do Sul e em Cachoeira do Sul. Na análise conjunta, constatou-se que a cultivar BRS 137 teve rendimento de grãos semelhante ao das cultivares BRS 138, BRS 205, CD 203 e BRS 211 e superior ao de CD 201, IAS 5, Ocepar 14 e BR-16. O

rendimento médio de grãos dos ensaios, nesta safra, foi baixo em praticamente todos os locais, em razão da estiagem ocorrida no estado durante o período de cultivo de soja. Apenas em Passo Fundo e em Inhacorá o rendimento médio foi superior a três mil quilos por hectare. Em São Luiz Gonzaga foi de apenas 1.044 kg/ha. A interação de cultivares x locais foi significativa, ao nível de 1% de probabilidade.

As diferenças entre o rendimento de grãos obtido com as cultivares de ciclo médio não foram significativas, ao nível de 5% de probabilidade; apenas em Passo Fundo e em Cachoeira do Sul (Tabela 2). A análise conjunta detectou diferenças significativas entre o rendimento de grãos das 11 cultivares, destacando-se como as mais produtivas BRS 153, BRS 154, Bragg, Fundacep 39, IAS 4 e Embrapa 59. Entre os locais, o rendimento médio de grãos mais elevado foi obtido em Passo Fundo, com 3.396 kg/ha. O menor foi obtido em São Luiz Gonzaga, com 1.447 kg/ha. Como foi observado na análise conjunta das cultivares de ciclos precoce e semiprecoce, a interação cultivares x locais, na análise das cultivares de ciclo médio, também foi altamente significativa (Tabela 2).

Nos ensaios com as cultivares de ciclos semitardio e tardio, foi constatada diferença significativa, ao nível de 5 %, apenas em Cruz Alta, em Santo Augusto, em Cachoeira do Sul e em São Luiz Gonzaga (Tabela 3). Na análise conjunta, não foi constatada diferença significativa entre as cinco cultivares estudadas. O rendimento médio de grãos do experimento, nos dez locais, evidenciou que as cultivares de ciclos semitardio e tardio foram menos prejudicadas pela estiagem que as de ciclos precoce, semiprecoce e médio, embora tenha sido inferior aos que se obtêm em anos de precipitação pluvial normal. Como nos demais

ciclos, a interação cultivares x locais também foi significativa, ao nível de 1% de probabilidade.

O desempenho das cultivares quanto a outras características agronômicas, como ciclos da emergência à floração e da emergência à maturação, altura de planta e de inserção de vagens inferiores, acamamento de planta, retenção foliar, aspecto de grãos e tamanho de semente, pode ser avaliado pelos resultados apresentados nas tabelas 4, 5 e 6. Os dados coletados em cada local mostraram que houve limitação quanto ao desenvolvimento vegetativo, constatado pelo porte reduzido de plantas e pela baixa inserção de vagens inferiores, em todos os ciclos, especialmente em Júlio de Castilhos, em Santo Augusto, em Inhacorá, em São Luiz Gonzaga e em São Borja.

Tabela 1. Rendimento de grãos, em dez locais, de nove cultivares de soja de ciclos precoce e semiprecoce em cultivo no Rio Grande do Sul, na safra de 2001/02. Passo Fundo, RS, 2002.

Cultivar	Rendimento de grãos (kg/ha) ¹										Média
	Passo Fundo	Cruz Alta	Júlio de Castilhos	Santo Augusto	Inhacorá	São Borja	Vacaria	Eldorado do Sul	Cachoeira do Sul	São Luiz Gonzaga	
BRS 137	3.888 a	2.932 abc	2.447 a	1.737 bcd	3.396 ab	1.408 ab	2.796 a	2.897 a	2.512 a	1.077 b	2.509 a
CD 203	3.698 a	3.340 a	1.891 bc	1.562 cde	3.431 a	1.444 ab	2.672 ab	2.895 a	2.128 a	974 b	2.404 ab
BRS 205	3.780 a	2.597 bc	1.903 bc	2.067 a	3.176 abc	1.565 a	2.481 abc	2.703 a	2.272 a	1.377 a	2.392 ab
BRS 211	3.702 a	3.016 ab	2.295 ab	1.812 bc	3.360 ab	1.357 ab	2.199 abc	2.715 a	2.305 a	1.096 b	2.386 ab
BRS 138	3.845 a	2.863 abc	1.959 bc	1.883 ab	3.248 abc	1.411 ab	2.434 abc	2.613 a	2.236 a	910 b	2.337 ab
IAS 5	3.703 a	2.855 abc	2.402 a	1.375 c	2.802 c	1.342 ab	2.463 abc	2.702 a	2.433 a	1.092 b	2.317 b
CD 201	3.377 ab	3.008 ab	2.177 abc	1.492 de	2.888 bc	1.308 ab	2.318 abc	2.832 a	2.339 a	850 b	2.259 bc
Ocepar 14	3.053 b	2.784 abc	1.794 c	1.742 bcd	2.797 c	1.247 b	2.063 c	2.485 a	2.190 a	1.049 b	2.130 c
BR-16	2.895 b	2.340 c	1.816 c	1.417 e	2.926 abc	1.477 ab	2.100 bc	2.810 a	2.353 a	967 b	2.110 c
Média	3.546 A	2.859 C	2.087 E	1.676 F	3.121 B	1.395 G	2.389 D	2.739 C	2.308 D	1.044 H	2.315
C.V. %	9,1	10,7	11,2	8,2	8,3	10,6	12,5	9,1	11,1	13,4	-
F Cultivares x Locais	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**
Data de semeadura	9/11	17/11	13/11	12/11	29/11	8/11	12/12	23/11	9/12	26/10	-
Data de emergência	16/11	27/11	21/11	19/11	-	16/11	-	30/11	15/12	1/11	-

¹ As médias, nas colunas, seguidas de mesma letra minúscula e as médias, nas linhas, seguidas de mesma letra maiúscula indicam, respectivamente, que as cultivares e os locais não diferem entre si, segundo o teste de Duncan ($p \leq 0,05$).

** indica diferenças significativas, ao nível de 1% de probabilidade, segundo o teste de F.

Tabela 2. Rendimento de grãos, em dez locais, de 11 cultivares de soja de ciclo médio em cultivo no Rio Grande do Sul, na safra de 2001/02. Passo Fundo, RS, 2002.

Cultivar	Rendimento de grãos (kg/ha) ¹										
	Passo Fundo	Cruz Alta	Julio de Castilhos	Santo Augusto	Inhacorá	São Borja	Vacaria	Eldorado do Sul	Cachoeira do Sul	São Luiz Gonzaga	Média
BRS 153	4.038 a	3.122 a	2.682 abc	2.283 bc	2.767 ab	1.786 ab	2.369 bc	3.096 ab	2.881 a	2.031 a	2.706 a
BRS 154	3.762 a	3.172 a	2.858 a	2.212 bc	2.854 a	1.427 b	2.547 ab	2.883 ab	2.571 a	1.308 cd	2.559 ab
Bragg	3.692 a	2.778 ab	2.476 abc	2.125 cd	2.952 a	2.024 a	2.240 bc	2.708 ab	2.922 a	1.562 bc	2.538 ab
Fundacep 39	3.342 a	3.103 a	2.411 abc	2.604 a	2.662 ab	1.467 b	2.859 a	3.088 ab	2.885 a	870 ef	2.529 ab
IAS 4	3.297 a	3.092 a	2.665 abc	1.867 d	2.627 ab	1.714 ab	2.640 ab	2.813 ab	2.583 a	1.721 ab	2.502 ab
Embrapa 59	3.400 a	2.992 ab	2.106 c	2.117 cd	2.786 ab	1.545 b	2.525 ab	3.133 ab	3.029 a	1.373 cd	2.501 ab
BRS 66	3.213 a	2.840 ab	2.322 abc	2.504 ab	3.050 a	1.512 b	2.314 bc	3.007 ab	2.448 a	1.475 bcd	2.469 b
Fundacep 33	3.282 a	2.914 ab	2.797 ab	1.987 cd	2.755 ab	1.432 b	2.532 ab	2.609 ab	2.785 a	1.299 cd	2.469 b
Fundacep 38	3.188 a	2.994 ab	2.180 c	2.192 bcd	2.739 ab	1.515 b	2.869 a	2.645 ab	2.744 a	1.168 de	2.423 b
RS 7-Jacui	2.992 a	2.662 ab	2.462 abc	2.037 cd	2.282 bc	1.404 ab	2.450 ab	2.459 b	2.887 a	1.973 a	2.361 bc
BR-4	3.150 a	2.537 b	2.306 abc	2.029 cd	2.126 c	1.640 ab	2.020 c	2.571 b	2.858 a	838 f	2.208 c
Jpagro 21		2.672 ab	2.223 bc			1.791 ab		3.313 a	2.673 a	1.744 ab	
Média	3.396 A	2.907 B	2.457 E	2.186 F	2.683 D	1.605 G	2.476 E	2.860 B	2.772 C	1.447 H	2.476
C.V. %	10,5	18,9	12,1	7,9	9,7	13,3	8,8	8,5	10,5	12,6	

F Cultivares x

Locais

Data de

semeadura

Data de

emergência

¹ As médias, nas colunas, seguidas de mesma letra minúscula e as médias, nas linhas, seguidas de mesma letra maiúscula indicam, respectivamente, que as cultivares e os locais não diferem entre si, segundo o teste de Duncan (p ≤ 0,05).

** indica diferenças significativas, ao nível de 1% de probabilidade, segundo o teste de F.

Tabela 3. Rendimento de grãos, em dez locais, de cinco cultivares de soja de ciclos semitardio e tardio em cultivo no Rio Grande do Sul, na safra de 2001/02. Passo Fundo, RS, 2002.

Cultivar	Rendimento de grãos (kg/ha) ¹										Média
	Passo Fundo	Cruz Alta	Júlio de Castilhos	Santo Augusto	Inhacorá	São Borja	Vacaria	Eldorado do Sul	Cachoeira do Sul	São Luiz Gonzaga	
RS 9-Iraúba	3.392 a	2.670 b	3.332 a	1.975 b	3.188 a	1.965 a	2.243 a	3.115 a	2.591 b	1874 ab	3188 a
CD 205	3.437 a	2.980 ab	3.559 a	2.292 a	3.164 a	1.709 a	2.005 a	2.950 a	2.826 b	1636 b	3164 a
Cobb	3.353 a	2.855 b	3.228 a	2.258 a	3.075 a	1.727 a	2.067 a	2.794 a	2.825 b	1938 ab	3075 a
Fepagro-RS 16	4.172 a	3.290 a	3.347 a	1.950 b	2.965 a	1.841 a	2.236 a	2.854 a	2.783 b	2142 a	2965 a
Fepagro-RS 10	3.050 a	2.660 b	3.397 a	1.658 c	2.725 a	1.992 a	1.939 a	2.559 a	3.216 a	1826 ab	2725 a
Média	3.481 A	2.891 B	3.373 A	2.027 C	3.023 B	1.847 D	2.100 C	2.861 B	2.848 B	1887 D	2634
C.V. %	11,9	7,3	8,2	6,0	10,8	13,9	10,3	8,8	6,5	8,8	-
F Cultivares x Locais	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**
Data de semeadura	9/11	17/11	16/11	12/11	29/11	8/11	12/12	23/11	9/12	26/10	-
Data de Emergência	16/11	27/11	24/11	19/11	-	16/11	-	30/11	15/12	1º/11	-

¹ As médias, nas colunas, seguidas de mesma letra minúscula e as médias, nas linhas, seguidas de mesma letra maiúscula indicam, respectivamente, que as cultivares e os locais não diferem entre si, segundo o teste de Duncan ($p \leq 0,05$).

** indica diferenças significativas, ao nível de 1% de probabilidade, segundo o teste de F.

Tabela 4. Características médias de nove cultivares de soja de ciclos precoce e semiprecoce em cultivo no Rio Grande do Sul, na safra de 2001/02. Passo Fundo, RS, 2002.

Cultivar	Emergência		Altura (cm)		Nota (1-5) ¹			Peso de 100 sementes (g)
	Floração (dias)	Maturação (dias)	Planta	Vagens inferiores	Acama-mento	Retenção foliar	Aspecto de grãos	
BRS 138	59	136	69	12	1,9	1,0	1,5	14,7
BRS 211	59	136	81	14	1,1	1,0	1,8	17,5
IAS 5	61	136	64	12	1,1	1,0	1,8	16,8
Ocepar 14	63	135	80	13	1,1	1,0	1,6	13,9
BR-16	64	136	75	15	1,3	1,0	1,7	16,2
BRS 137	62	138	72	14	1,5	1,0	1,5	18,3
BRS 205	60	137	65	14	1,1	1,0	1,5	17,1
CD 201	64	138	73	14	1,6	1,0	1,8	14,6
CD 203	61	137	75	16	1,1	1,0	1,6	15,9
Média	61	137	73	14	1,3	1,0	1,6	16,1
Nº de locais	9	9	9	8	9	3	5	9

¹ Nota 1 = sem problema; nota 5 = problema em grau máximo.

Tabela 5. Características médias de onze cultivares de soja de ciclo médio em cultivo no Rio Grande do Sul, na safra de 2001/02. Passo Fundo, RS, 2002.

Cultivar	Emergência		Altura (cm)		Nota (1-5) ¹			Peso de 100 sementes (g)
	Floração (dias)	Maturação (dias)	Planta	Vagens inferiores	Acamamento	Retenção foliar	Aspecto de grãos	
BR-4	65	143	81	16	1,2	1,0	1,3	17,3
Bragg	65	143	79	15	1,3	1,0	1,6	18,1
BRS 66	68	141	78	13	1,5	1,0	1,4	14,3
BRS 153	64	143	68	13	1,2	1,0	1,2	21,3
BRS 154	65	143	79	14	1,1	1,0	1,4	19,7
Embrapa 59	70	142	74	14	1,3	1,0	1,7	15,8
Fundacep 33	68	144	81	17	1,0	1,0	1,2	17,3
Fundacep 38	66	143	73	16	1,0	1,0	1,8	17,5
Fundacep 39	68	143	77	18	1,4	1,0	1,8	15,2
IAS 4	65	143	76	13	1,2	1,0	1,6	18,2
RS 7-Jacuí	67	144	73	14	1,3	1,0	1,3	17,8
Média	66	143	76	15	1,2	1,0	1,5	17,5
Nº de locais	9	9	9	8	7	3	5	9

¹ Nota 1 = sem problema, nota 5 = problema em grau máximo.

Tabela 6. Características médias de cinco cultivares de soja de ciclos semitardio e tardio em cultivo no Rio Grande do Sul, na safra de 2001/02. Passo Fundo, RS, 2002.

Cultivar	Emergência		Altura (cm)			Nota (1-5) ¹			Peso de 100 sementes (g)
	Floração (dias)	Maturação (dias)	Planta	Vagens inferiores	Acamamento	Retenção foliar	Aspecto de grãos		
RS 9-Icaúba	68	146	80	14	1,2	1,0	1,4	17,6	
CD 205	71	150	87	17	1,1	1,0	1,5	13,7	
Cobb	70	151	82	14	1,3	1,0	1,3	16,0	
Fepagro-RS 10	70	150	79	15	1,1	1,0	1,6	19,5	
Fepagro-RS 16	70	151	72	14	1,0	1,0	1,5	19,0	
Média	70	150	80	15	1,1	1,0	1,5	17,2	
Nº de locais	9	9	9	8	7	3	5	9	

¹ Nota 1 = sem problema, nota 5 = problema em grau máximo.

REAÇÃO DE LINHAGENS DE SOJA À PODRIDÃO PARDA DA HASTE

Emídio Rizzo Bonato, Leila Maria Costamilan e
Paulo Fernando Bertagnolli

Introdução

A resistência à podridão parda da haste, causada por *Phialophora gregata*, tornou-se, desde 1991, característica indispensável nas cultivares de soja lançadas pela Embrapa Trigo para o mercado do Rio Grande do Sul, de Santa Catarina e do sul do Paraná. No início da década de 1990, foram registrados, no Rio Grande do Sul, danos consideráveis resultantes da incidência generalizada dessa doença em cultivares suscetíveis, cultivadas na época.

Método

No programa de melhoramento, a avaliação da reação à podridão parda da haste inicia na fase de progênies de plantas individuais e continua até o lançamento da nova cultivar.

Na safra 2001/02, foi avaliada a reação à podridão parda da haste de linhagens de soja dos ensaios preliminares de primeiro ano, dos ensaios preliminares de segundo ano e dos ensaios de

VCU para os estados do Rio Grande do Sul, de Santa Catarina, do Paraná e de São Paulo, bem como para o sul de Mato Grosso do Sul. O estudo foi realizado no campo experimental da Embrapa Trigo, localizado no município de Coxilha, RS, em solo com elevada infestação natural de *P. gregata*. As progênies e as linhagens dos ensaios preliminares de primeiro ano foram avaliadas em uma repetição, e as dos preliminares de segundo ano e dos ensaios de VCU, em duas repetições. As parcelas experimentais foram formadas por duas fileiras de 2,5 m de comprimento, espaçadas 0,5 m. A cada grupo de 30 genótipos, foram repetidas as testemunhas suscetíveis IAS 5 (de ciclo precoce), BR-4 (de ciclo médio) e Cobb (de ciclo tardio).

Avaliações visuais de plantas com sintomas da doença nas folhas foram realizadas semanalmente, durante os estádios de desenvolvimento R5 a R7. Para classificação da reação, usou-se a seguinte escala, baseada na percentagem de plantas com sintomas: 0 a 5% = resistente (R); 6 a 25% = moderadamente resistente (MR); 26 a 55% = moderadamente suscetível (MS); 56 a 85% = suscetível (S); 86 a 100% = altamente suscetível (AS).

Resultados

No ano agrícola de 2001/02, como verificado na safra 1999/00, a ocorrência da podridão parda da haste de soja foi substancialmente menor do que em anos anteriores. Mesmo assim, foi possível detectar genótipos suscetíveis, embora não possa ser

descartada a possibilidade de ter ocorrido maior percentagem de escapes que em avaliações realizadas em safras anteriores.

Das 761 linhagens dos ensaios preliminares de primeiro ano, apenas 36 não foram resistentes. Já entre 151 linhagens que compuseram os ensaios preliminares de segundo ano, 147 foram resistentes.

Das 67 linhagens que foram avaliadas nos ensaios de VCU, levando-se em consideração as reações observadas nas safras de 1999/00, 2000/01 e 2001/02, apenas não se comportaram como resistentes BR 97-20966, que foi moderadamente resistente, PF 98 1429, que apresentou-se como moderadamente suscetível, e PF 97 1654, que foi altamente suscetível (Tabela 1).

Tabela 1. Reação das linhagens de soja dos ensaios de VCU à podridão parda da haste, em Coxilha, RS, na safra de 2001/02. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2002.

Ciclo/Linhagem	Plantas com sintomas foliares (%)			Reação
	1999/00	2000/01	2001/02	
Precoce				
BR 97-20966	0	20	5	MR
BR 97-21192	0	0	0	R
PF 94 1526	0	-	0	R
PF 97 1026	0	0	0	R
PF 97 1220	0	0	0	R
PF 97 1453	0	0	0	R
PF 98 1090	0	0	0	R
PF 98 1093	0	0	0	R
PF 98 1095	0	0	0	R
PF 98 1171	0	0	0	R
PF 98 1239	0	0	0	R
PF 98 1429	40	30	30	MS
PF 99 1243	0	0	0	R
PF 99 1305	0	0	0	R
PF 99 1312	0	0	0	R
PF 99 1332	0	0	0	R
PF 99 1350	0	0	0	R
PF 99 1012	0	0	0	R
PF 99 1128	0	0	0	R

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Ciclo/Linhagem	Plantas com sintomas foliares (%)			Reação
	1999/00	2000/01	2001/02	
Médio				
BR 97-20155	0	0	0	R
PF 96 1324	0	0	0	R
PF 97 1450	0	0	0	R
PF 97 1654	90	50	30	AS
PF 97 1663	0	0	0	R
PF 98 1081	0	0	0	R
PF 98 1182	0	0	0	R
PF 98 1217	0	0	0	R
PF 98 1318	0	0	0	R
PF 98 1324	0	0	0	R
PF 98 1395	0	0	0	R
PF 99 1157	0	0	0	R
PF 99 1222	0	0	0	R
PF 99 1225	0	0	0	R
PF 99 1247	0	0	0	R
PF 99 1248	0	0	0	R
PF 99 1249	0	0	0	R
PF 99 1260	0	0	0	R
PF 99 1268	0	0	0	R
PF 99 1275	0	0	0	R
PF 99 1285	0	0	0	R
PF 99 1295	0	0	0	R
PF 99 1317	0	0	0	R
PF 99 1326	0	0	0	R
PF 99 1328	0	0	0	R
PF 99 1382	0	0	0	R
PF 99 1387	0	0	0	R

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Ciclo/Linhagem	Plantas com sintomas foliares (%)			Reação
	1999/00	2000/01	2001/02	
PF 99 1391	0	0	0	R
PF 99 1392	0	0	0	R
Tardio				
BR 97-19829	0	0	0	R
BR 97-20313	0	0	0	R
PF 98 1015	0	0	0	R
PF 98 1079	0	0	0	R
PF 98 1238	0	0	0	R
PF 98 1269	0	0	0	R
PF 98 1317	0	0	0	R
PF 98 1343	0	0	0	R
PF 98 1352	0	0	0	R
PF 98 1376	0	0	0	R
PF 98 1399	0	0	0	R
PF 98 1403	0	0	0	R
PF 99 1045	0	0	0	R
PF 99 1077	0	0	0	R
PF 99 1080	0	0	0	R
PF 99 1081	0	0	0	R
PF 99 1087	0	0	0	R
PF 99 1145	0	0	0	R
PF 99 1324	0	0	0	R

AVALIAÇÃO DE RESISTÊNCIA DE LINHAGENS DE SOJA A CANCRO DA HASTE, EM 2001

Leila Maria Costamilan, Emídio Rizzo Bonato e
Paulo Fernando Bertagnolli

Introdução

Cancro da haste, causado por *Diaporthe phaseolorum* f. sp. *meridionalis*, foi das doenças de soja mais destrutivas já registradas no Brasil, predominando no início da década de 90. Atualmente, com o lançamento de cultivares resistentes, está praticamente sob controle. Entretanto, ainda é registrada a ocorrência, especialmente em cultivares mais antigas, o que indica que há inóculo do patógeno em regiões produtoras. Assim, justifica-se o trabalho contínuo de avaliação de linhagens de soja, visando ao lançamento de novas cultivares com resistência a essa doença.

Este trabalho relata resultados de avaliação da reação de linhagens de soja, desenvolvidas pela Embrapa Trigo, quando infectadas artificialmente com o patógeno causador do cancro da haste.

Método

Os testes foram realizados na Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, no período de maio a dezembro de 2001, empregando-se a técnica do palito de dente colonizado pelo patógeno. Cada genótipo de soja foi semeado em vaso com capacidade para 2 kg de solo, colocando-se 12 a 15 sementes por vaso, que foram mantidos em ambiente de casa de vegetação. A temperatura, nesse ambiente, variou entre 10 °C e 35 °C. A preparação do inóculo de *Phomopsis phaseoli* f. sp. *meridionalis* (forma imperfeita, ou anamórfica, de *D. phaseolorum* f. sp. *meridionalis*, formadora de micélio) foi iniciada no dia da semeadura, ou seja, treze a quinze dias antes da data da inoculação, com repicagem de discos de micélio do patógeno de placas matrizes armazenadas para placas com meio BDA (batata-dextrose-ágar), acrescido de 300 ppm/l de sulfato de estreptomicina. Após seis dias, as colônias desenvolvidas foram cortadas em discos de 4 mm de diâmetro, e cinco discos foram repicados para cada placa previamente esterilizada e preparada com pontas de palitos de dentes montadas em disco de papel sulfite, com meio BDA. Essas placas foram mantidas em incubadora, a 25 ± 3 °C, durante, aproximadamente, seis dias, até a colonização da extremidade do palito de dente pelo fungo. Inoculou-se o patógeno nas plantas 13 a 15 dias após semeadura, ou seja, durante a expansão da primeira folha trifoliolada, mediante inserção de ponta de palito de dente colonizada pelo patógeno no hipocótilo de cada planta, aproximadamente 1 cm abaixo do nó cotiledonar. A cultivar Cobb foi usada como testemunha suscetível. Após esse processo, o ambiente foi saturado com umidade por meio de nebulização de água por 10 minutos, e durante 30 segundos a cada 30 minutos, durante as 72 horas seguintes.

A avaliação ocorreu entre quinze e vinte dias após cessar a nebulização e consistiu na contagem do número de plantas mortas e de plantas com sintomas da doença (murcha e/ou clorose foliar). Os resultados foram expressos em porcentagem. Consideraram-se valor "1,0" para planta morta e valor "0,5" para planta murcha e/ou clorótica. Usou-se a seguinte escala de classificação da reação: 0 a 25% de plantas com sintomas = resistente (R); 26 a 50% = moderadamente resistente (MR); 51 a 75% = moderadamente suscetível (MS); 76 a 90% = suscetível (S); 91 a 100% = altamente suscetível (AS). Em razão de os testes terem sido realizados com, no máximo, 15 plantas por genótipo, as linhagens consideradas resistentes foram submetidas, novamente, ao teste.

Resultados

Foram avaliados 1.311 genótipos, com origens em diversos cruzamentos. A classificação quanto à reação foi a seguinte: 68% dos genótipos foram resistentes, 14% foram moderadamente resistentes, 7% foram moderadamente suscetíveis, 2% foram suscetíveis e 9% foram altamente suscetíveis.

Dos materiais resistentes no ano anterior, foram retestados 355 genótipos. Desses, 87% foram resistentes, 9% foram moderadamente resistentes, 3% foram moderadamente suscetíveis e 0,6% foram suscetíveis. Não houve genótipos altamente suscetíveis.

Para fins de seleção, foram mantidos no programa de melhoramento genótipos que apresentaram até 15% de suscetibilidade. Esses genótipos serão retestados em 2002.

OÍDIO DE SOJA AVALIAÇÃO DE SEVERIDADE EM GENÓTIPOS NA SAFRA 2001/2002

Leila Maria Costamilan, Paulo Fernando Bertagnolli e
Emídio Rizzo Bonato

Introdução

O uso de cultivares de soja com resistência genética é um meio eficiente de controle de oídio, causado por *Microspphaera diffusa*. Este trabalho teve como objetivo avaliar a severidade de oídio em genótipos de soja componentes dos ensaios preliminares de segundo ano e de VCU (valor de cultivo e uso) e em cultivares registradas para cultivo no estado do Rio Grande do Sul, em condições naturais de ocorrência da doença em campo, na safra 2001/2002.

Método

Os genótipos de soja foram semeados em 9 e 10/11/2001, sob sistema plantio direto, no campo experimental da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS. O delineamento experimental usado foi blocos ao acaso, com três repetições nos ensaios preliminares de segundo ano e no de cultivares registradas para cultivo no

Rio Grande do Sul e com quatro repetições nos ensaios de VCU. Cada parcela foi composta de quatro fileiras de cinco metros, espaçadas 0,5 m.

A avaliação de severidade de oídio foi realizada em março de 2002, em uma repetição, em campo, estimando-se a percentagem de área foliar coberta pelo micélio do fungo, em relação à área foliar total, em plantas de bordadura (local favorável ao máximo desenvolvimento da doença) e do interior da parcela. Os estádios de desenvolvimento de soja variaram entre R5.1 e R5.3, dependendo do ciclo do genótipo. Para classificação, usou-se a seguinte escala de severidade: resistente (de 0 a 10% da área foliar coberta por micélio), moderadamente resistente (de 11% a 20%), moderadamente suscetível (de 21% a 40%), suscetível (de 41% a 60%) e altamente suscetível (acima de 60%). Como testemunhas, foram usadas cultivares específicas de cada ciclo.

Resultados

Nos ensaios preliminares de segundo ano P1, P2 e P3 (Tabela 1), entre as linhagens de ciclo precoce, a severidade de oídio não foi elevada, como pode ser observado na nota de severidade da testemunha suscetível, a cultivar CD 201, que apresentou severidade máxima de 40% em plantas de bordadura. De 60 linhagens de ciclo precoce avaliadas, 62% foram consideradas resistentes e 12% foram consideradas moderadamente resistentes. Os genótipos PF 00 1311, PF 00 1334, PF 00 1339, PF 00 1369, PF 00 1389, PF 00 1396, PF 00 1401,

PF 00 1407, PF 00 1432 e PF 00 1450 apresentaram reação de suscetibilidade (suscetíveis ou moderadamente suscetíveis), tanto na bordadura quanto no interior da parcela. Considerando-se apenas as plantas de bordadura, são também incluídos, como moderadamente suscetíveis ou suscetíveis, PF 00 1017, PF 00 1143, PF 00 1160, PF 00 1187, PF 00 1190, PF 00 1192, PF 00 1201, PF 00 1209, PF 00 1219, PF 00 1346, PF 00 1376 e PF 00 1434.

De ciclo médio, nos ensaios M1 e M2, do total de 71 linhagens avaliadas, 63% foram resistentes e 17% foram moderadamente resistentes. Apresentaram suscetibilidade (moderadamente suscetíveis ou suscetíveis) as linhagens PF 00 1070, PF 00 1170, PF 00 1265, PF 00 1316, PF 00 1487 e PF 00 1500. Considerando-se apenas as plantas de bordadura, são também incluídos como suscetíveis PF 00 1134, PF 00 1156, PF 00 1225, PF 00 1296, PF 00 1303, PF 00 1460, PF 00 1462 e PF 00 1483. Em três genótipos, PF 00 1208, PF 00 1214 e PF 00 1294, houve maior severidade de oídio no interior da parcela que na bordadura, porém não excedendo a 30%. A testemunha suscetível, RS 7-Jacuí, apresentou índice de 60% de severidade de oídio.

De ciclo tardio, foram avaliadas 20 linhagens, das quais 60% foram resistentes e 20% moderadamente resistentes. Nenhum genótipo foi suscetível, tanto em plantas de bordadura quanto nas do interior da parcela. Se forem consideradas somente as plantas da bordadura da parcela, foram moderadamente suscetíveis PF 00 1034, PF 00 1035, PF 00 1060 e PF 00 1212. Nesse ensaio, a severidade de oídio na cultivar testemunha Fe-pagro-RS 10 também foi baixa, da ordem de 30%.

Dos ensaios de VCU (Tabela 2), de ciclo precoce, foi classificada como moderadamente suscetível apenas a linhagem PF 94 1526, e, se forem consideradas apenas as plantas da bordadura, também as linhagens BR 97 20966, BR 97 21192, PF 98 1090, PF 98 1171 e PF 99 1128. A linhagem PF 97 1453 foi suscetível apenas em plantas de bordadura. De ciclo médio, apenas o genótipo PF 99 1157 foi suscetível na bordadura e moderadamente suscetível no interior da parcela e, somente na bordadura, foram moderadamente suscetíveis BR 97 19756, PF 96 1324, PF 98 1324, PF 99 1225, PF 99 1268, PF 99 1328 e PF 99 1382. Quanto aos ciclos semitardio e tardio, PF 98 1269, PF 99 1087 e PF 99 1145 foram moderadamente suscetíveis apenas em plantas na bordadura da parcela.

Entre as cultivares registradas (Tabela 3), de ciclo precoce, foram resistentes BRS 137, BRS 138, BRS 205, BRS 211, CD 201 e CD 203, e, somente no interior da parcela, BR-16 e IAS 5. Foi suscetível Ocepar 14. De ciclo médio, destacaram-se como resistentes Bragg, BRS 66, BRS 153, BRS 154, Embrapa 59, Fundacep 33, Fundacep 38, Fundacep 39 e IAS 4. A cultivar BR-4 foi suscetível na bordadura e moderadamente suscetível no interior da parcela. RS 7-Jacuí foi moderadamente suscetível. Entre as cultivares de ciclos semitardio e tardio, foram resistentes CD 205, Cobb e Fepagro-RS 16. Apenas RS 9-Itaúba foi moderadamente resistente no interior da parcela, enquanto Fepagro-RS 10 foi moderadamente suscetível.

Quando se comparam resultados de safras anteriores com os resultados desta safra, nas condições de Passo Fundo, seja de plantas de bordadura ou do interior da parcela, constata-se que, dos ensaios de VCU, permaneceram com reação de resis-

tência os genótipos de ciclo precoce PF 97 1026, PF 97 1220, PF 98 1095, PF 99 1243, PF 99 1305, PF 99 1312, PF 99 1332 e PF 99 1350, de ciclo médio PF 97 1663, PF 98 1182, PF 98 1217, PF 98 1318, PF 98 1395, PF 99 1247, PF 99 1248, PF 99 1249, PF 99 1317, PF 99 1387 e PF 99 1391 e, de ciclo tardio, PF 98 1079, PF 98 1238, PF 98 1343, PF 98 1376, PF 98 1399, PF 98 1403, PF 99 1080, PF 99 1081 e PF 99 1324. Entre as cultivares registradas para cultivo no Rio Grande do Sul, permaneceram resistentes CD 203, BRS 137, BRS 205, BRS 211, Bragg, BRS 153, BRS 154, Embrapa 59, Fundacep 33, Fundacep 38, Fundacep 39, CD 205, Cobb e Fepagro-RS 16.

Os genótipos devem ser avaliados durante vários anos, em virtude da à variabilidade observada na reação durante as últimas safras de soja. Além disso, na safra 2001/2002, não houve desenvolvimento severo de oídio nas parcelas analisadas. Da mesma forma, observa-se que a severidade de oídio vem decaindo ano após ano, seja por condições climáticas desfavoráveis ao desenvolvimento da doença, seja pelo maior uso de cultivares resistentes ou de aplicações de controle químico.

Tabela 1. Severidade de oídio em linhagens de soja do ensaio preliminar de segundo ano, na safra 20001/2002. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2002.

Ciclo	Genótipo	Oídio (%)*	
		Borda- dura	Interior
Precoce –	PF 00 1017	30	20
P1	PF 00 1036	tr ^a	0
	PF 00 1037	10	tr
	PF 00 1051	tr	tr
	PF 00 1072	tr	tr
	PF 00 1080	tr	0
	PF 00 1094	tr	0
	PF 00 1095	10	0
	PF 00 1099	10	tr
	PF 00 1101	10	tr
	PF 00 1106	tr	0
	PF 00 1109	tr	0
	PF 00 1114	tr	0
	PF 00 1119	10	tr
	PF 00 1120	10	tr
	PF 00 1125	20	10
	PF 00 1127	10	10
	PF 00 1139	tr	0
	PF 00 1143	20	10

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Ciclo	Genótipo	Oídio (%)*	
		Borda- dura	Interior
	PF 00 1157	10	tr
Precoce – P2	PF 00 1160	20	20
	PF 00 1161	10	tr
	PF 00 1162	tr	0
	PF 00 1163	tr	10
	PF 00 1169	10	tr
	PF 00 1185	10	10
	PF 00 1187	30	20
	PF 00 1190	20	tr
	PF 00 1201	30	10
	PF 00 1203	tr	0
	PF 00 1209	20	10
	PF 00 1219	40	20
	PF 00 1222	10	10
	PF 00 1224	10	0
	PF 00 1229	10	10
	PF 00 1233	10	10
	PF 00 1305	10	tr
	PF 00 1307	tr	tr
	PF 00 1311	50	50
Precoce – P3	PF 00 1317	tr	0
	PF 00 1334	50	50
	PF 00 1339	60	50
	PF 00 1342	tr	0
	PF 00 1346	20	20

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Ciclo	Genótipo	Oídio (%)*	
		Borda-dura	Interior
	PF 00 1351	10	10
	PF 00 1357	tr	tr
	PF 00 1360	10	tr
	PF 00 1364	tr	tr
	PF 00 1369	30	30
	PF 00 1376	40	20
	PF 00 1383	tr	tr
	PF 00 1389	50	40
	PF 00 1396	60	30
	PF 00 1401	50	30
	PF 00 1407	50	40
	PF 00 1432	30	30
	PF 00 1434	20	20
	PF 00 1445	10	tr
	PF 00 1450	60	30
	IAS 5 (test.)	30	20
	CD 201 (test.)	40	40
Médio –	PF 00 1018	10	tr
M1	PF 00 1023	10	0
	PF 00 1029	0	0
	PF 00 1338	tr	0
	PF 00 1039	tr	0
	PF 00 1040	20	tr
	PF 00 1048	tr	0
	PF 00 1063	10	tr

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Ciclo	Genótipo	Oídio (%)*	
		Borda- dura	Interior
	PF 00 1069	20	tr
	PF 00 1128	10	tr
	PF 00 1131	tr	0
	PF 00 1134	30	tr
	PF 00 1154	tr	0
	PF 00 1156	30	tr
	PF 00 1168	20	tr
	PF 00 1455	10	tr
	PF 00 1469	20	20
	PF 00 1478	10	10
	PF 00 1483	30	10
	PF 00 1500	50	30
Médio – M2	PF 00 1170	50	30
	PF 00 1173	10	tr
	PF 00 1175	10	tr
	PF 00 1176	tr	tr
	PF 00 1177	0	0
	PF 00 1179	tr	0
	PF 00 1183	10	tr
	PF 00 1189	tr	0
	PF 00 1211	0	0
	PF 00 1213	10	0
	PF 00 1225	30	tr
	PF 00 1232	10	0

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Ciclo	Genótipo	Oídio (%)*	
		Borda- dura	Interior
	PF 00 1240	0	0
	PF 00 1242	0	0
	PF 00 1243	0	0
	PF 00 1246	10	0
	PF 00 1252	20	10
Médio – M3	PF 00 1208	10	20
	PF 00 1214	20	30
	PF 00 1220	tr	tr
	PF 00 1223	10	tr
	PF 00 1228	0	0
	PF 00 1231	tr	tr
	PF 00 1234	tr	10
	PF 00 1235	20	10
	PF 00 1253	tr	tr
	PF 00 1254	tr	0
	PF 00 1255	tr	tr
	PF 00 1256	10	0
	PF 00 1265	30	30
	PF 00 1282	Tr	tr
	PF 00 1293	10	0
	PF 00 1294	10	20
PF 00 1296	30	20	
PF 00 1299	20	20	

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Ciclo	Genótipo	Oídio (%)*	
		Borda- dura	Interior
Médio – M4	PF 00 1070	30	30
	PF 00 1303	30	20
	PF 00 1306	10	tr
	PF 00 1308	20	10
	PF 00 1322	20	20
	PF 00 1350	tr	0
	PF 00 1353	10	10
	PF 00 1386	tr	tr
	PF 00 1420	20	10
	PF 00 1451	tr	tr
	PF 00 1460	30	20
	PF 00 1462	40	0
	PF 00 1487	40	30
	PF 00 1498	20	10
	BRS 66	20	10
	RS 7-Jacuí	60	40
Tardio – T1	PF 00 1022	10	tr
	PF 00 1034	30	10
	PF 00 1035	40	20
	PF 00 1047	10	0
	PF 00 1060	30	tr
	PF 00 1093	10	0
	PF 00 1098	10	tr
	PF 00 1135	10	tr
	PF 00 1149	0	0
	PF 00 1153	tr	0

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Ciclo	Genótipo	Oídio (%)*	
		Borda- dura	Interior
	PF 00 1158	20	10
	PF 00 1159	20	10
	PF 00 1184	0	0
	PF 00 1186	10	0
	PF 00 1188	20	tr
	PF 00 1199	10	10
	PF 00 1212	30	10
	PF 00 1248	tr	tr
	PF 00 1249	tr	0
	PF 00 1459	20	tr
	M-Soy 7501 (test.)	10	10
	Fepagro-RS 10 (test.)	30	20

Ciclo precoce, estágio R5.3; ciclo médio, estágio R5.2; ciclos semitardio e tardio, estágio R5.1.

* percentagem de área foliar coberta por micélio de oídio em plantas de bordadura e do interior da parcela.

† traços (inferior a 1% de área foliar coberta pelo micélio).

Tabela 2. Severidade de oídio em linhagens de soja dos ensaios de VCU, na safra 2001/2002. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2002.

Ciclo	Genótipo	Oídio (%)*		
		Borda-dura	Interior	Maior nota anterior [†]
Precoce – VCU I e II	BR 97 20966	20	10	10
	BR 97 21192	20	10	50
	PF 94 1526	30	20	-
	PF 97 1026	tr ^b	tr	0
	PF 97 1220	10	0	0
	PF 97 1453	50	10	0
	PF 98 1090	40	10	20
	PF 98 1093	10	10	40
	PF 98 1095	tr	tr	5
	PF 98 1171	20	10	50
	PF 98 1239	10	10	50
	PF 98 1429	10	10	60
	PF 99 1012	10	10	-
	PF 99 1128	20	10	-
	PF 99 1243	10	10	5
	PF 99 1305	10	tr	10
	PF 99 1312	10	tr	5
	PF 99 1332	tr	tr	5
	PF 99 1350	10	tr	5
	IAS 5 (test.)	20	10	tr
CD 201 (test.)	30	20	60	
Médio –	PF 99 1157	60	30	50
VCU I	PF 99 1222	20	10	tr

Continua...

Tabela 2. Continuação.

Ciclo	Genótipo	Oídio (%)*		
		Borda- dura	Interior	Maior nota anterior [†]
	PF 99 1225	30	20	10
	PF 99 1247	10	10	tr
	PF 99 1248	10	10	tr
	PF 99 1249	tr	tr	0
	PF 99 1260	20	10	tr
	PF 99 1268	30	10	0
	PF 99 1275	20	20	5
	PF 99 1285	20	10	0
	PF 99 1295	20	10	5
	PF 99 1317	10	tr	0
	PF 99 1326	20	10	5
	PF 99 1328	40	10	10
	PF 99 1382	30	20	10
	PF 99 1387	10	tr	10
	PF 99 1391	10	tr	5
	PF 99 1392	20	tr	10
Médio –	BR 97 19756	40	20	10
VCU II	BR 97 20155	20	10	5
	PF 96 1324	30	20	0
	PF 97 1450	20	10	5
	PF 97 1654	10	10	20
	PF 97 1663	10	tr	5
	PF 98 1081	20	tr	0

Continua...

Tabela 2. Continuação.

Ciclo	Genótipo	Oídio (%)*		
		Borda-dura	Interior	Maior nota anterior ^d
	PF 98 1182	tr	0	0
	PF 98 1217	10	0	0
	PF 98 1318	tr	tr	10
	PF 98 1324	30	10	0
	PF 98 1395	10	10	10
	PF 99 1077	10	10	20
	BRS 66 (test.)	20	10	10
	RS 7-Jacuí (test.)	50	50	70
Tardio – VCU I e II	BR 97 19829	10	10	20
	BR 97 20313	10	10	30
	PF 98 1015	20	10	10
	PF 98 1079	10	tr	0
	PF 98 1269	30	10	0
	PF 98 1317	0	0	20
	PF 98 1343	10	tr	0
	PF 98 1352	20	10	10
	PF 98 1376	tr	tr	10
	PF 98 1399	tr	tr	0
	PF 98 1403	0	tr	5
	PF 98 1238	10	tr	5
	PF 99 1045	20	tr	20
	PF 99 1080	10	tr	0
	PF 99 1081	Tr	0	0

Continua...

Tabela 2. Continuação.

Ciclo	Genótipo	Oídio (%)*		
		Borda- dura	Interior	Maior nota anterior ^a
	PF 99 1087	30	tr	0
	PF 99 1145	30	10	5
	PF 99 1324	Tr	0	0
	M-Soy 7501 (test.)	40	20	-
	Fepagro-RS 10 (test.)	70	30	20

Ciclo precoce, estágio R5.3; ciclo médio, estágio R5.2; ciclos semitardio e tardio, estágio R5.1.

* percentagem de área foliar coberta por micélio de oídio em plantas de bordadura e do interior da parcela.

^a avaliação no interior da parcela

^b traços (inferior a 1% de área foliar coberta pelo micélio).

Tabela 3. Severidade de oídio em cultivares de soja em cultivo no Rio Grande do Sul. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2002.

Ciclo	Cultivar	Oídio (%)*		
		Borda-dura	Interior	Maior nota anterior ^a
Precoce (est. R5.3)	BR-16	30	20	80
	BRS 137	tr	0	0
	BRS 138	20	10	10
	BRS 205	10	tr	10
	BRS 211	10	tr	0
	CD 201	20	10	80
	CD 203	10	tr	0
	IAS 5	30	10	30
	Ocepar 14	30	30	50
Médio (est. R5.2)	BR-4	50	30	40
	Bragg	tr	tr	0
	BRS 153	tr	tr	0
	BRS 154	10	tr	5
	BRS 66	20	tr	10
	Embrapa 59	0	0	0
	Fundacep 33	10	0	0
	Fundacep 38	10	5	0
	Fundacep 39	10	0	0
	IAS 4	10	10	20
	RS 7-Jacuí	40	30	50
Semitardio e Tardio (est. R5.1)	CD 205	10	5	0
	Cobb	tr	0	0
	Fepagro-RS 10	40	30	5
	Fepagro-RS 16	10	5	0
	RS 9-Itaúba	30	20	10

* percentagem de área foliar coberta por micélio de oídio.

^a avaliação em anos anteriores, no interior da parcela.

AVALIAÇÃO DE GENÓTIPOS DE SOJA, DA EMBRAPA AO NEMATÓIDE DE GALHA *Meloidogyne javanica*, NO RIO GRANDE DO SUL

Paulo Fernando Bertagnolli, Emídio Rizzo Bonato,
Sérgio Schneider e João Flávio Velloso

Introdução

A prática do cultivo de soja sem rotação de culturas, ano após ano, leva ao aparecimento, em escala epidêmica, de alguns problemas fitossanitários, comprometendo a produtividade. Entre esses problemas, destacam-se, em algumas regiões do Rio Grande do Sul, principalmente nas Missões, no município de Santa Rosa, os causados por nematóides do gênero *Meloidogyne* spp., formadores de galhas nas raízes. Este trabalho teve objetivo de avaliar genótipos de soja quanto à tolerância genética a *Meloidogyne javanica*.

Método

O experimento para avaliação da resposta de linhagens de soja a *M. javanica* foi conduzido em Santo Cristo, RS, em condições naturais de infestação. Foram avaliados 203 genótipos, e, destes, dois foram testemunhas tolerantes [CD 201 e MG/BR 46 (Conquista)] e dois foram testemunhas suscetíveis (BRS 133 e Embrapa 20). As 199 linhagens testadas são oriundas dos pro-

gramas de melhoramento da Embrapa Agropecuária Oeste, da Embrapa Arroz e Feijão, da Embrapa Cerrados, da Embrapa Milho e Sorgo, da Embrapa Soja, da Embrapa Soja/Empaer e da Embrapa Trigo.

Os mesmos genótipos foram avaliados em outros locais do Brasil para *M. janatica* e para *M. incognita*, outro nematóide formador de galhas. O experimento, conduzido em blocos ao acaso, constou de oito repetições, em sistema de covas espaçadas 1,00 m x 0,50 m, com semeadura de 10 sementes por cova. Na avaliação, foi usada a escala sugerida por Taylor & Sasser (1978), com notas de 0 a 5, para agrupar os genótipos, em que 0 = imune; 1 = com uma ou duas galhas e sistema radicular normal; 2 = com poucas galhas pequenas e sistema radicular bem desenvolvido; 3 = com galhas pequenas e sistema radicular pouco prejudicado; 4 = com muitas galhas e sistema radicular prejudicado; e 5 = raízes totalmente tomadas por galhas. A classificação da reação de genótipos foi baseada na nota média das oito repetições. Foram considerados tolerantes (T) genótipos que receberam nota até 2,0, moderadamente tolerantes (MT) genótipos que obtiveram notas de 2,1 até 3,0 e suscetíveis (S) os que alcançaram nota superior a 3,0.

Resultados

Vinte e três linhagens, além da testemunha CD 201, apresentaram nota média até 2,0, sendo, portanto, classificadas como T (Tabela 1): PF 01 1729, BR 98 17706, PF 00 1432, PF 00 1434, BR 97 20798, BR 98 17401, BR 98 17840,

BR 98 16890, BR 98 17205, PF 01 1755, BR 99 11686, BR 99 21216, BR 96 25337HA, BR 98 16898, GOBR 93 9960, PF 01 1648, BR 96 16294, BR 97 21251, BR 99 10823, BR 97 21247, BR 98 17655, BR 98 24067, BR 98 24186 e CD 201. A cultivar testemunha CD 201, com nota média de 2,0, destacou-se em relação à outra cultivar testemunha, MG/BR 46 (Conquista), a qual recebeu nota média de 2,4, ambas usadas como padrão de resistência. Além de MG/BR 46 (Conquista), outros 89 genótipos foram classificados como MT. Os 87 genótipos restantes, juntamente com as testemunhas suscetíveis, foram considerados S.

Referência Bibliográfica

TAYLOR, A. L. SASSER, J. N. Biology, identification, and control of root-knot nematodes (*Meloidogyne species*). Raleigh: North Carolina State University - Department of Plant Pathology/USAID, 1978. 111p.

Tabela 1. Resposta de genótipos de soja da Embrapa ao nematóide *Meloidogyne javanica*, na safra agrícola de 2001/2002, em Santo Cristo, RS, Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2002.

Reação ¹	Severidade ²	Genótipo
T	1,3	PF 01 1729
T	1,6	BR98 17706, PF 00 1432, PF 00 1434, BR97 20798, BR98 17401, BR98 17840
T	1,8	BR98 16890
T	1,9	BR98 17205, PF 01 1755, BR99 11686, BR99 21216, BR96 25337HA
T	2,0	BR98 16898, GOBR93 9960, PF 01 1648, BR96 16294, BR97 21251, BR99 10823, BR97 21247, BR98 17655, BR98 24067, BR98 24186, CD 201 (padrão de resistência)
MT	2,1	BR96 027029, BR93 11595, BR98 17191, BRS99 2053, BRSGO Paraíso, BABR99-2118
MT	2,3	GOBR 95 1337, BR96 25619, BR96 27029, BR97 21253, BRM94 52273, BABR99-2111, GOBR99 2850, GOBR96 000913, PF 01 1754
MT	2,4	BR98 17946, PF 01 1642, BR98 17336HM, BR99 25491, BR99 25672, BR99 25706, BABR98-4677, MG/BR 46 (Conquista) (padrão de resistência)
MT	2,5	GOBR308 0007, BR96 24315, PF 01 1645, PF 01 1649, BR99 13089, BR99 25372, BR99 27834, BRS99 1091, BRS99 2072, BR98 12724, BR96 25375
MT	2,6	BRSGO Luziânia, BR95 7613, BRS99 3483, BR98 17610, BR99 25586, BR96 025374, BR94 07257, PF 01 1643, MTBR98 40670, MTBR96 38440, BR96 27751, BR99 10008, BR99 10114, BR99 27652, BABR98-4703
M	2,8	GOBR97 061004, PF 01 1647, PF 01 1657, BR97 17809, BR96 27060, BR97 21277, BR98 24299, BR99 21667, BR99 25604, BR97 21260, BR97 20530

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Reação ¹	Severidade ²	Genótipo
MT	2,9	GOBR95 322, BRF97 17517, BR99 25353, BR96 009498, PF 01 1646, PF 01 1650, PF 01 1652, PF 01 1654, MTBR96 13606, BR99 25424, BRS99 1774, BR98 18937
MT	3,0	MGBR98 3191, BR98 16792, GOBR97 056191, PF 01 1641, PF 01 1655, MTBR98 22228, BR98 20672, BR99 23583, BR99 23845, BR99 25302, BR99 27639, BRI98 19161, BRS99 2077, BRS99 2650, BR99 23574, BR98 15916, BR98 24651, BABR98-23174
S	3,1	PF 01 1653, MTBR98 18399, BR99 25540, BR99 25608, BRS99 1771, PF 01 1656, BRI98 19485, BRM95 50385, BABR98 37879
S	3,3	MGBR98 32230, GOBR96 005547, BR99 25448, BR99 27633, BRI98 19943, BRI98 641, BRM95 51635, BR97 12539, BABR98-26289, BRS 133 (padrão de suscetibilidade)
S	3,4	MGBR98 32233, MTBR98 59686, MTBR97 14997, BR96 18671, BR97 19829, BR98 9413, BR99 25695, BRM96 50459, BRS BARREIRAS, MTBR95 119749
S	3,5	BR97 11548, BR95 014095, MTBR97 15181, BR98 15005, BR98 17932, BR99 23604
S	3,6	GOBR96 014101, GOBR96 020171, BR95 29477, BR91 13306, BR96 016649, PF 01 1644, MTBR98 13568, BR96 18646CC, BRS99 3421, BABR98 14278, BABR98 25168
S	3,7	BR96 18710, GOBR96 004186, BR95 29491, BR98 25657

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Reação ¹	Severidade ²	Genótipo
S	3,8	GOBR 96 04303, PF 01 1651, MTBR98 36727, MTBR96 25528, MTBR96 06787, BR96 18646CE
S	3,9	MGBR98 37817, BR93 04313, BR96 026913, BRF97 13598, BRI98 18789, BRU98 18797, BR98 16901, BARR99 4444, BARR98-1382
S	4,0	MGBR98 3641, BR98 14440, BR99 23588, BRU98 15642, BARR99 2637, BARR99 2619, Embrapa 20 (padrão de suscetibilidade)
S	4,1	MGBR98 3463, BR96 11942, BR96 16185, BRS99 3064, BARR98 31214, GOBR93 1263
S	4,3	MGBR98 32520, MGBR98 37419, MTBR96 33097, BRM96 50336, BRS99 1786, BR98 14479
S	4,4	MGBR98 32513, BR99 17271, BR99 21397
S	4,6	BR99 17286, BR99 17302

¹ (T = tolerante, MT = moderadamente tolerante e S = suscetível).

² (0 = imune, 1 = com uma ou duas galhas e sistema radicular normal, 2 = com poucas galhas pequenas e sistema radicular bem desenvolvido, 3 = com galhas pequenas e sistema radicular pouco prejudicado, 4 = com muitas galhas e sistema radicular prejudicado, e 5 = raízes totalmente tomadas por galhas).

SELEÇÃO DE GENÓTIPOS DE SOJA RESISTENTES AO NEMATÓIDE DE CISTO (*Heterodera glycines*)

Paulo Fernando Bertagnolli, Leila Maria Costamilan,
Emídio Rizzo Bonato e Caroline de Lima Wesp

Introdução

A soja é das principais culturas de verão no Rio Grande do Sul, ocupando cerca de 3.000.000 hectares a cada ano agrícola. Juntamente com o cultivo dessa leguminosa, cresceram os problemas que comprometem a manutenção ou o aumento da produtividade da cultura. Entre esses, o nematóide de cisto da soja (NCS) é grande ameaça em diversas partes do Brasil, inclusive na região das Missões do RS (Dias et al., 2000).

Através do melhoramento genético de plantas de soja, buscaram-se cultivares capazes de resistir aos danos causados pelo NCS, ou tolerá-los, viabilizando nível satisfatório de produção de grãos. Conforme Niblack (1999), a presença de *H. glycines* caracteriza-se pelo aparecimento, em reboleiras, de plantas raquíticas, de baixo vigor, apresentando aborto de flores e de vagens. A maior intensidade dos sintomas depende da menor fertilidade do solo e da maior população de NCS existente na área.

O uso de cultivares de soja resistentes é um dos meios mais eficientes e econômicos de controle de nematóides. Este traba-

lho teve por objetivos avaliar e selecionar genótipos de soja resistentes ao NCS, raça 3.

Método

O experimento foi conduzido em casa de vegetação, na Embrapa Trigo, município de Passo Fundo, RS, no período de janeiro a maio de 2002. Foram avaliados 243 genótipos, oriundos de diversos cruzamentos, tendo-se como testemunha suscetível a cultivar Lee. As linhagens foram divididas em dez lotes, em delineamento completamente casualizado, com quatro repetições por tratamento.

Para avaliação da resistência, as linhagens foram semeadas em bandejas contendo areia e, após seis dias, realizou-se o transplante de plântulas para vasos de cerâmica com 7,5 cm de diâmetro, tendo-se como substrato mistura de duas partes de areia e uma de terra.

Para manutenção e multiplicação do NCS, usou-se a cultivar suscetível Lee. O inóculo foi obtido pela lavagem de raízes das plantas multiplicadoras, passando-se por peneiras de 25 e 100 mesh, nas quais as fêmeas eram retidas. À base da peneira de 100 mesh, acoplou-se uma peneira de 500 mesh, para retenção de ovos. As fêmeas foram maceradas para rompimento e liberação de ovos. Em cada repetição, tanto da testemunha suscetível Lee quanto das linhagens testadas, usou-se uma solução padrão de 4.000 ml/planta. Trinta dias após a inoculação, realizou-se a avaliação dos genótipos, em que as raízes de cada planta foram

lavadas sob jato forte de água, vertendo-se o volume recolhido em peneiras de 25 mesh e 60 mesh.

As fêmeas existentes na testemunha (Lee) foram quantificadas, para comparação com o número de fêmeas presentes nas raízes de cada genótipo. A caracterização de resistente ou suscetível deu-se em função da quantidade de fêmeas, comparadas com Lee. Foram considerados suscetíveis todos os genótipos com quantidade de cistos igual ou superior a 10% do número encontrado na testemunha e resistentes todos os genótipos com quantidades inferiores a 10%.

Resultados

Houve ampla variação no número médio de fêmeas de NCS (50 a 293 fêmeas) obtidas na cultivar testemunha Lee, nos diferentes testes efetuados.

Todas as linhagens testadas eram oriundas de cruzamentos com, no mínimo, um genitor com resistência à raça 3 de NCS, porém de diversas dessas combinações não se obtiveram linhagens com resistência (Tabela 1).

Foram selecionadas, como resistentes homogêneas, as linhagens PF 011449 e PF 011473, do cruzamento PF 93263 x Leflore; PF 011757 (FT 903392 x Epps); PF 011727 (PF 941929 x D 82-2896); PF 011213 (PF 93344 x (Stonewall x Hartwig)); PF 011277 (PF 93297 x D 82-2896); PF 011614 (Hartwig x (BRS 66 x Stonewall)); PF 011336, PF 011337 e PF 011338

(PF 93257 x Stonewall).

Foram heterogêneas para resistência e suscetibilidade, as linhagens PF 011457, PF 011461, PF 011463, O PF 011475, PF 011456, PF 011459, PF 011470, do cruzamento (PF 93263 x Leflore); PF 011487, PF 011480, PF 011482, PF 011492 (PF 93263 x (Sharkey x Hartwig)); PF 011517, PF 011521 (FT 903392 x Epps); PF 011626, PF 011635 ((Duocrop x Avery) x PF 93688)); PF 011728 (PF 941929 x D 82-2896); PF 01 1221, PF 011227, PF 011219, PF 011223, PF 011226 (PF 93344 x (Stonewall x Hartwig)); PF 011280, PF 011285, PF 011290 (PF 93297 x D 82-2896); PF 011303 (PF 93257 x Hartwig); PF 011608 (Hartwig x BRS 137); PF 011618 (D 82-2896 x FT 903392); PF 011318, PF 011319, PF 011307, PF 011320, PF 011324 (PF 93 257 x Ipagro 21); PF 011328, PF 011335 (PF 93257 x Stonewall); PF 011754 (Bryan x CEP 20-Guajuvira); PF 011357, PF 011358, PF 011351, PF 011356 (PF 93257 x (PF 891070 x D 82-2896)); PF 011655, PF 011653 ((PF 891070 x Bryan) x Ocepar 14).

Referências Bibliográficas

DIAS, W. P.; SILVA, J. F. V.; PEREIRA, J. E. Monitoramento de raças de *Heterodera glycines* no Brasil, safra 1999/00. In: Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul, 28., 2000, Santa Maria. **Ata e Resumos**. Santa Maria: UFSM-CCR-Departamento de Defesa Fitossanitária, 2000. p. 106. 1 CD-ROM.

NIBLACK, T. L. (ed.). **Soybean Cyst Nematode Management Guide**. North Central Soybean Research Program Publication. Columbia: University of Missouri Printing Services, 1999. 20p.

Tabela 1. Reação de linhagens de soja ao nematóide de cisto (*Heterodera glycines*), raça 3. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2002.

Nº	Cruzamento	Total	Linhagem		
			Heterogênea ¹	Resistente	Suscetível
1	PF93263 x Leflore	29	7	2	20
2	PF93263 x (Sharkey x Hartwig)	32	4	0	28
3	FT903392 x Epps	9	2	1	6
4	(Duocrop x Avery) x PF93688	18	2	0	16
5	(PF891070 x Bryan) x Ocepar 14	17	2	0	15
6	PF941929 x D 82-2896	8	1	1	6
7	PF93344 x (Stonewall x Hartwig)	22	5	1	16
8	PF93297 x D 82-2896	16	3	1	12
9	PF93257 x Hartwig	16	1	0	15
10	PF93257 x (PF891070 x D 82-2896)	15	4	0	11
11	Embrapa 137 x Ipagro 21	4	0	0	4
12	Hartwig x BRS 137	9	1	0	8
13	Hartwig x (BRS 66 x Stonewall)	2	0	1	1

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Nº	Cruzamento	Total	Linhagem		Suscetível
			Heterogênea ¹	Resistente Homogênea ²	
14	D 82-2896 x FT903392	7	1	0	6
15	[Embrapa 4 x Hartwig(2)] x PF93420	3	0	0	3
16	BR905644 x Hartwig (3)	6	0	0	6
17	PF93257 x Ipagro 21	18	5	0	13
18	PF93257 x Stonewall	19	2	3	14
19	(PFBR871202 x Bryan) x CEP 20	1	0	0	1
20	Bryan x CEP 20-Guajuvira	2	1	0	1
Total		253	41	10	202

¹ Linhagens segregando para resistência e suscetibilidade.² Linhagens homozigotas para resistência.

TESTE DE DIFERENCIAÇÃO DE RAÇAS DE NEMATÓIDE DE CISTO (*Heterodera glycines*) DA SOJA

Paulo Fernando Bertagnolli, Leila Maria Costamilan e
Caroline de Lima Wesp

Introdução

O nematóide de cisto da soja (NCS) ocorre praticamente em todas as grandes áreas produtoras de soja do mundo, sendo a doença que causa os maiores danos no rendimento de grãos da cultura nos EUA (Doupnik, 1993). Esse nematóide apresenta variabilidade genética para patogenicidade e populações constituídas de misturas de raças. A diferenciação das raças baseia-se na habilidade de dada população de NCS desenvolver-se, em maior ou menor número, nas cultivares da série diferenciadora, comparadas com a variedade suscetível, Lee.

Originalmente, conforme Golden et al. (1970), quatro raças foram descritas. Porém, o uso de cultivares resistentes ao NCS no campo aumentou a pressão de seleção ao nematóide, fazendo com que este se adaptasse (Niblack, 1999).

De acordo com Riggs & Schmitt (1988), através do método padrão de identificação de populações de NCS por cultivares diferenciadoras (Lee, Peking, Pickett, PI 88788 e PI 90763), é possível identificar 16 raças. No entanto, Dias et al. (1998 e 1999) propuseram duas novas raças, a 4⁺ e a 14⁺, por quebra-

rem a resistência da cultivar Hartwig, que, até então, não havia sofrido quebra de resistência por nenhuma população de campo do NCS.

Em razão da ocorrência do NCS na região das Missões do Rio Grande do Sul, este estudo teve por objetivo identificar a população de nematóide de cisto oriunda dessa região, a qual é utilizada no Laboratório de Nematologia da Embrapa Trigo.

Método

O experimento foi conduzido em casa de vegetação, na Embrapa Trigo, município de Passo Fundo, RS, usando-se solo oriundo de São Miguel das Missões, RS, proveniente de áreas infestadas com NCS. O solo foi acondicionado em três recipientes de cimento, com 65 x 65 cm², nos quais sementes da cultivar Lee foram semeadas para multiplicação do NCS. Posteriormente, esse material foi utilizado como fonte de inóculo para realização do teste de identificação da raça do nematóide. O inóculo foi obtido pela lavagem de raízes de plantas da cultivar Lee, em água corrente, passando-se por peneiras de 25 e 100 mesh, nas quais as fêmeas eram retidas. As fêmeas foram macegradas para seu rompimento e liberação de ovos, ficando estes retidos em peneira de 500 mesh. A concentração padrão foi de 1.000 ovos/ml.

Sementes da cultivar padrão de suscetibilidade (Lee) e das cultivares diferenciadoras Pickett, Peking, PI 88788 e PI 90763 foram semeadas em bandejas contendo apenas areia. Após sete dias, as plântulas foram transplantadas para vasos de cerâmica

com 7,5 cm de diâmetro, tendo-se, como substrato, mistura de duas partes de areia e uma de terra. Após o transplante, realizou-se a inoculação com ovos de NCS, usando-se 4 ml/planta. O delineamento experimental usado foi completamente casualizado, com sete repetições por tratamento, sendo uma planta por vaso.

Trinta dias após a inoculação, plantas da cultivar Lee e das cultivares diferenciadoras foram retiradas dos vasos, e as raízes foram lavadas com água, sobre peneiras de 25 mesh e 60 mesh. As fêmeas retidas na peneira de 60 mesh foram transferidas para câmara Falcon 1012 (placa quadriculada) e levadas à lupa para quantificação total de fêmeas por planta. A caracterização da reação de resistência ou suscetibilidade deu-se em função da quantidade de fêmeas encontradas na cultivar Lee. Foram considerados suscetíveis (S) todos os genótipos com quantidade de fêmeas na raiz igual ou superior a 10% do valor encontrado na testemunha e resistentes (R) todos os genótipos com quantidades inferiores a 10%. Os resultados foram comparados com padrões descritos por Riggs & Schmitt (1988), para reação de raças de NCS (Tabela 1).

Resultados

Todas as quatro cultivares diferenciadoras empregadas no teste de diferenciação de raça mostraram-se resistentes ao NCS, quando comparadas com a cultivar suscetível Lee (Tabela 2). Portanto, com base em trabalhos de Riggs & Schmitt (1988), pode-se afirmar que a população de NCS usada nos trabalhos

do Laboratório de Nematologia da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, é formada, predominantemente, pela raça 3.

Referências Bibliográficas

DIAS, W. P.; SILVA, J. F. V.; KIHIL, R. A. S.; HIROMOTO, D. M.; ABDELNOOR, R. V. Quebra da resistência da cultivar Hartwig por população de campo do nematóide de cisto da soja (*Heterodera glycines*). *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 33, p. 971-974, 1998.

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

DOUPNIK Jr., B. Soybean production and disease estimates for north central United States from 1989 to 1991. *Plant Disease*, v. 77, n. 11, p. 1170-1171, 1993.

GOLDEN, A. M.; EPPS, J. M.; RIGGS, R. D.; DUCLOS, L. A.; FOX, J. A.; BERNARD, R. L. Terminology and identity of infraspecific forms of the soybean cyst nematode (*Heterodera glycines*). *Plant Disease*, v. 54, n. 07, p. 545-546, 1970.

NIBLACK, T. L. (Ed.). *Soybean cyst nematode management guide*. Columbia: University of Missouri, 1999. 20 p.

RIGGS, R. D.; SCHMITT, D. P. Complete characterization of the race scheme for *Heterodera glycines*. *Journal of Nematology*, v. 20, n. 3, p. 392-395, 1988.

Tabela 1. Esquema para identificação de raças de nematóide de cisto da soja, de acordo com Riggs & Schmitt, 1988.

Raça	Reação das cultivares diferenciadoras*			
	Pickett	Peking	PI 88 788	PI 90 763
1	-	-	+	-
2	+	+	+	-
3	-	-	-	-
4	+	+	+	+
5	+	-	+	-
6	+	-	-	-
7	-	-	+	+
8	-	-	-	+
9	+	+	-	-
10	+	-	-	+
11	-	+	+	-
12	-	+	-	+
13	-	+	-	-
14	+	+	-	+
15	+	-	+	+
16	-	+	+	+

* O sinal " - " significa que o número de fêmeas nesta cultivar de soja é menor que 10% do número desenvolvido na cultivar suscetível Lee (testemunha). O sinal " + " significa que o número de fêmeas é igual a 10% ou superior ao número de fêmeas desenvolvido em Lee.

Tabela 2. Quantificação de fêmeas de *Heterodera glycines* em cultivares diferenciadoras de soja. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2002.

Genótipo	Nº de fêmeas/repetição							Média	Reação ¹
	1	2	3	4	5	6	7		
Lec	348	414	204	519	177	151	60	268	S
PI 88 788	26	3	2	1	8	1	2	6	R
PI 90 763	0	0	0	0	0	0	0	0	R
Peking	0	0	0	0	0	0	0	0	R
Pickett	9	15	2	2	11	2	1	6	R

¹ R = resistente; S = suscetível.

AVALIAÇÃO DE DANOS EM SOJA CAUSADOS POR FERRUGEM ASIÁTICA

Leila Maria Costamilan, Paulo Fernando Bertagnolli e
José Tadashi Yorinori

Objetivo

A ferrugem asiática de soja, causada por *Phakopsora pachyrhizi*, é de ocorrência recente no Brasil. Foi registrada, inicialmente, na safra 2000/2001, no estado do Paraná. Na safra 2001/2002, a doença foi constatada nos estados do Rio Grande do Sul, do Paraná, de Mato Grosso do Sul, de Goiás e de Mato Grosso. Este trabalho visou a avaliar a redução de rendimento de grãos causada por essa doença.

Método

Foram avaliadas duas lavouras comerciais (cultivares BRS 153 e BRS 154), semeadas em 15/12/01, em Ciriaco, RS. Em 8/3/02, no início de formação de grãos, foi efetuada aplicação terrestre de fungicida combinando os ingredientes ativos pyraclostrobin (133 g/l) e epoxiconazole (50 g/l), na dose de 0,5 l/ha, em faixa de 60 m de largura, nas duas cultivares. Na maturação fisiológica, foram colhidas e trilhadas todas as plantas de dez amostras de

4 m² cada uma, por cultivar, com e sem tratamento, em delineamento completamente casualizado. Registraram-se peso de grãos e de mil grãos por amostra, corrigidos pela umidade média da massa de grãos, determinada em 9,06%. Os dados foram submetidos à análise de variância, e as médias foram comparadas, pelo teste de Duncan, a 5% de probabilidade.

Resultados

Na Tabela 1, são apresentados dados de peso de grãos e de rendimento das cultivares. Pela análise da variância, houve diferenciação, a 5% de probabilidade, entre as médias dos tratamentos.

O peso médio de grãos da cultivar BRS 153, por parcela não tratada, foi de 935 g, significando rendimento médio de 2.337 kg/ha, enquanto, nas parcelas tratadas, o peso médio de grãos foi de 1.209 g, significando 3.022 kg/ha. Nesse caso, a perda relativa foi de 23%. O peso de mil grãos foi reduzido em 12%.

Quanto à cultivar BRS 154, a perda relativa foi de 46%, ou seja, as parcelas tratadas renderam 3.015 kg/ha (peso médio de grãos de 1.206 g por parcela) e as parcelas não tratadas renderam 1.632 kg/ha (peso médio de grãos de 653 g por parcela). O peso de mil grãos foi reduzido em 22%.

O principal efeito no rendimento causado pela doença foi a diminuição do tamanho de grãos resultante de desfolha precoce. A cultivar BRS 153 pode ter sido menos afetada por apre-

sentar ciclo mais precoce que o de BRS 154.

Tabela 1. Redução de rendimento de grãos em duas cultivares de soja afetadas por ferrugem asiática. Embrapa Trigo, Passo Fundo, 2002.

Cultivar/tratamento	Peso 1.000 grãos (g) ¹	% Redução	Rendimen- to de grãos (kg/ha)	% Redução
BRS 153				
• com fungicida	195 a		3.022 a	
• sem fungicida	171 b	12	2.337 b	23
BRS 154				
• com fungicida	189 A		3.015 A	
• sem fungicida	147 B	22	1.632 B	46

¹ Médias seguidas de mesma letra minúscula e maiúscula, na vertical, não diferem entre si, pelo teste de Duncan, a 5% de probabilidade.

PRODUÇÃO DE SEMENTE GENÉTICA DE SOJA NA EMBRAPA TRIGO EM 2001/2002

Aroldo Gallon Linhares e Gilberto A. Peripolli Bevilaqua

Introdução

As ações de produção de semente genética integrantes do programa de melhoramento de soja na Embrapa Trigo vêm sendo executadas desde 1978. Na safra 2001/2002, o trabalho teve como objetivo a produção de semente genética das linhagens incluídas na rede de avaliação, a qual abrangeu os estados do Rio Grande do Sul, de Santa Catarina, do Paraná, de São Paulo e de Mato Grosso do Sul, além de duas cultivares registradas.

Método

As atividades em campo foram desenvolvidas na área experimental da Embrapa Trigo, situada no município de Passo Fundo, RS.

As linhagens em primeiro ano de multiplicação, constantes nos ensaios preliminares de segundo ano, em número de 151, foram semeadas em parcelas de quatro linhas de 12 m de comprimento, obedecendo ao limite máximo de 200 g de semente para cada genótipo. A semente teve origem nas parcelas dos

ensaios preliminares de primeiro ano, conduzidos no ano anterior.

Correspondentes a ensaios de avaliação de valor de cultivo e uso (VCU) de primeiro ano, 33 linhagens foram semeadas no sistema de parcela por planta, a partir de plantas originárias da safra anterior, as quais foram colhidas e trilhadas individualmente. Anteriormente à semeadura, os grãos obtidos dessas plantas foram observados visualmente, descartando-se o produto de plantas que apresentaram variações, principalmente quanto a características de hilo.

Dez linhagens, constantes dos ensaios de avaliação de segundo ano e sete em avaliação de VCU de terceiro ano, foram semeadas sob forma massal, em quantidades variáveis, de acordo com a disponibilidade de semente. Dentre as últimas, três linhagens, por razões de desuniformidade entre parcelas, apresentada no ano anterior, foram semeadas, sob forma de parcelas individualizadas, de 23 parcelas, a partir daquelas selecionadas anteriormente.

Duas linhagens (PF 981269 e PF 981429), em processo de resseleção, foram semeadas sob a forma de parcela por planta selecionada, correspondendo a 8 e a 6 parcelas individualizadas, respectivamente.

Relativamente a cultivares, foram conduzidas duas parcelas, correspondentes às cultivares BRS 66 e BRS 137, com o objetivo de renovação da reserva de semente genética.

A semeadura de todas as parcelas foi realizada sob sistema plantio direto no período compreendido entre 25/10/2001 e 9/12/2001.

A adubação usada foi de 250 kg/ha da fórmula 0-25-25.

O controle de plantas daninhas foi realizado pela aplicação de herbicida dessecante no campo, antes da semeadura, e complementada por capina manual durante a fase de desenvolvimento da cultura. Houve controle de lagartas e de percevejos, mediante a aplicação de inseticidas recomendados para a cultura.

A densidade de semeadura foi de 10 a 15 plantas por metro, usando-se o espaçamento de 0,50 m entre as linhas.

A eliminação de mistura varietal e de plantas atípicas foi feita, periodicamente, da fase de florescimento até a de maturação. Foi dada ênfase especial ao trabalho de purificação durante o período de florescimento. No caso de parcelas individualizadas, quando constatada ocorrência de mistura varietal ou de plantas atípicas, estas foram eliminadas.

A colheita foi iniciada em 10/4/2002 e concluída em 8/5/2002. Foi empregada colhedora automotriz para parcelas, marca Wintersteiger, ou automotriz para pequenas lavouras, da marca Lavrale, quando as parcelas eram maiores. Nos casos de semeadura no sistema de parcela por planta, foram eliminadas as parcelas que apresentaram mistura varietal, plantas atípicas ou qualquer outro fator que as desqualificassem. As parcelas selecionadas, de cada genótipo, foram colhidas em massa. Das três linhagens semeadas no sistema de parcelas individualizadas por parcela, foram colhidas apenas algumas parcelas selecionadas, e as restantes foram descartadas. As plantas das linhagens em ensaio preliminar de segundo ano foram colhidas manualmente. Nesses casos, colheram-se cerca de 150 plantas de cada parcela.

Resultados

A semeadura e a emergência, salvo poucas exceções, ocorreram normalmente, proporcionando adequada população de plantas.

Verificou-se ocorrência de oídio e de doenças de fim de ciclo, em níveis variáveis, de acordo com o grau de suscetibilidade dos diferentes genótipos. A manifestação de doenças do sistema radicular foi pouco expressiva. Houve infestações de lagartas e de percevejos, sendo os últimos, com maior expressão, controlados, visando-se à redução de danos.

As linhagens das quais colheram-se plantas foram armazenadas em feixes individualizados. Nos casos das linhagens a serem promovidas nos ensaios, as plantas serão trilhadas individualmente, com vistas à produção de semente genética no sistema de parcela por planta.

A ocorrência de contaminação varietal manifestou-se de forma reduzida, exceto no caso da linhagem PF 941526, a qual foi submetida a processo de purificação mais acentuado. A parcela massal da linhagem PF 981429, em ensaio de VCU de terceiro ano, não foi colhida como semente, em razão de esse genótipo haver sido resselecionado, pela área de melhoramento, quanto à reação ao nematóide do cisto. Dessa linhagem, das seis parcelas individualizadas, foram obtidos 33,9 kg de semente. Em relação à linhagem PF981269, a produção alcançou 25,2 kg, na soma das oito parcelas semeadas.

Nos demais casos, os índices de produção bruta obtidos foram considerados satisfatórios, atendendo, no geral, às metas pretendidas para as necessidades subseqüentes. A produção de

semente genética da cultivar BRS 66 foi de 670 kg de semente beneficiada, e a da cultivar BRS 137 foi de 450 kg.

A partir da produção obtida na safra anterior, foram transferidos ao Escritório de Negócios de Passo Fundo, do Serviço de Negócios para Transferência de Tecnologia (Embrapa Negócios Tecnológicos), para fins de produção de semente pré-básica, 2.490 kg de semente genética, correspondentes a 22 linhagens incluídas em ensaios de avaliação de VCU de segundo e de terceiro anos, na safra 2001/2002.

COMPATIBILIDADE DE INOCULANTE RIZOBIANO COM O TRATAMENTO DE SEMENTE DE SOJA USANDO VITAVAX E THIRAM + FORMULAÇÕES DE MICRONUTRIENTES CONTENDO COBALTO E MOLIBDÊNIO

Marcio Voss e Edson Clodoveu Picinini

Introdução

As indicações atuais para a cultura de soja (Reunião..., 2001) levam a se colocar, na semente, produtos diversos e que podem ter incompatibilidade entre si, não só em razão dos princípios ativos como também das substâncias usadas nas formulações e/ou dos níveis de acidez. Tem sido relatada, em diversas condições, a diminuição da sobrevivência do rizóbio inoculado na semente, resultante da ação de alguns fungicidas (De-Polli et al., 1986) ou de determinadas formulações de micronutrientes (Campo et al., 1999). Ensaios conduzidos pela Embrapa Soja têm indicado preliminarmente que a mistura Vitavax + Thiram exerce pouco ou nenhum efeito negativo sobre a nodulação de soja em condições de campo, embora possa diminuir o número de células de rizóbio na semente (Campo & Hungria, 1999). A combinação dessa mistura de fungicidas com

diversas formulações de micronutrientes contendo Mo e Co existentes no mercado não foi estudada nesses ensaios.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar a compatibilidade da formulação comercial dos fungicidas Vitavax + Thiram e da mistura com produtos contendo cobalto e molibdênio e o efeito sobre a nodulação de soja em ambiente axênico em casa de vegetação e em área de lavoura, com população estabelecida de *Bradyrhizobium*. Em campo, avaliou-se também o efeito sobre emergência de sementes, sobre número de plantas emergidas e sobre produtividade de soja.

Método

As sementes usadas no ensaio foram da cultivar BRS 137, tratadas com fungicidas e misturadas com os produtos contendo molibdênio e cobalto, deixando-se uma semana até a inoculação com *Bradyrhizobium*. A inoculação foi realizada na data de semeadura dos ensaios e foi simultânea tanto em campo quanto em condições controladas em casa de vegetação. Usou-se inoculante líquido comercial, cujo número de células de rizóbio viáveis era de $6,1 \times 10^9$ /ml. O inoculante continha as estirpes Semia 587 e Semia 5019, recomendadas para soja. Tanto em casa de vegetação quanto em campo, os tratamentos comparados foram os mesmos e constam da Tabela 1. Em todos os tratamentos com Vitavax + Thiram foi usada a mesma formulação comercial da Uniroyal.

O teste em casa de vegetação foi realizado no ano de 1999, nas dependências da Embrapa Trigo, usando-se vasos de Leonard contendo areia lavada, vermiculita e solução nutritiva. Todo o conjunto foi esterilizado por autoclavagem a 121 graus centígrados, por 20 minutos. O ensaio constou de quatro repetições, e o delineamento usado foi inteiramente ao acaso. Cada vaso de Leonard recebeu cinco sementes, deixando-se, posteriormente, duas plantas por vaso. Esse desbaste foi realizado uma semana após a emergência. A solução nutritiva foi repostada sempre que necessário, eliminando-se a solução restante de todos os tratamentos e colocando-se solução nova. Após 30 dias, as plantas foram retiradas dos frascos, e as raízes destacadas da parte aérea e lavadas. Os nódulos foram destacados e contados e seu peso seco e da parte aérea foram determinados.

O teste em campo teve a semeadura realizada em área sob sistema plantio direto, em 29 de novembro de 1999. Usou-se o delineamento experimental de blocos ao acaso, com quatro repetições. As parcelas mediam 5,0 metros de comprimento por 2,5 metros de largura, com espaçamento de 0,5 metro entre as fileiras. Após a análise de variância, a comparação entre médias foi feita pelo teste de Duncan, a 5 % de probabilidade de erro. O ensaio foi realizado na área experimental da Embrapa Trigo, localizada no município de Coxilha, RS. O solo é do tipo argiloso, unidade de mapeamento Passo Fundo (Latosolo Vermelho Distrófico típico). A semeadura foi feita com semeadora de parcelas experimentais, e o controle de pragas e de plantas daninhas foi realizado de acordo com indicações oficiais de pesquisa de soja. As determinações foram: 1) número de nódulos por planta; 2) peso de nódulos secos a 60 graus centí-

grados por mais de 72 horas; 3) rendimento de grãos, a 13% de umidade.

Resultados

Em casa de vegetação, o tratamento de semente com os produtos testados não afetou a nodulação de soja, pois esta foi semelhante à da testemunha inoculada, mas não tratada (Tabela 2). A testemunha não inoculada não apresentou nódulos, indicando que o experimento foi conduzido com assepsia, o que significa que a nodulação obtida nos outros tratamentos deveu-se exclusivamente ao aporte de rizóbio fornecido pela inoculação. Houve efeito positivo da inoculação de sementes na produção da matéria seca da parte aérea, mostrando que a fixação de nitrogênio não foi afetada.

Os resultados obtidos com o ensaio conduzido em campo (Tabela 3) também indicam que não houve efeito negativo do tratamento de sementes com os produtos usados quanto ao rendimento de grãos e à nodulação. O rendimento médio de grãos entre tratamentos foi de 3.510 kg/ha. As avaliações do número de sementes emergidas, realizadas nos dias 20/12/1999 e 3/1/2000, mostraram resultados praticamente semelhantes. De modo geral, excetuando-se Vitavax + Thiram + Grap 180 na primeira avaliação, todos os tratamentos apresentaram índices de germinação superiores aos das testemunhas com e sem inoculação. A percentagem de emergência de sementes superior a 100% resulta do fato de que o número total de sementes por

metro foi calculado "a priori", baseado no peso de sementes, não se verificando a mesma precisão de distribuição em campo.

A ausência de efeito negativo na nodulação resultante das misturas usadas no tratamento de semente verificado nos ensaios pode não se repetir, se não se fizer a inoculação no mesmo dia do plantio, como indicado pela pesquisa (Reunião...2001).

Referências Bibliográficas

CAMPO, R. J., ALBINO, U. B. & HUNGRIA, M. Métodos de aplicação de micronutrientes na nodulação e na fixação biológica do N₂ em soja. Embrapa Soja. Londrina-PR. Pesquisa em Andamento, 19 Jan./1999.p.1-7.

CAMPO, R. J. & HUNGRIA, M. Efeito do tratamento de sementes de soja com fungicidas na nodulação e fixação simbiótica do N₂. Embrapa Soja. Londrina-PR. Pesquisa em Andamento, 21. 1999. 7p.

DE-POLLI, H.; SOUTO, S. M. & FRANCO, A. A. Compatibilidade de Agrotóxicos com Rhizobium spp. e a Simbiose das Leguminosas. Seropédica : EMBRAPA-UAPNBS, Documentos, 3. 1986. 75 p.

REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL, (29. 2001: Porto Alegre). Indicações técnicas para a cultura de soja no Rio Grande do Sul e Santa Catarina. 2001/2002. Fepagro, Porto Alegre, RS. 2001. 138 p.

Tabela 1. Mistura de fungicidas e formulações comerciais de micronutrientes contendo Mo e Co, com respectivas doses usadas nos ensaios de casa de vegetação e de campo.

Tratamento	Dose (g ou ml/100 kg)	
	Fungicidas	Micronutrientes
Vitavax + Thiram	250	
Vitavax + Thiram + Profit	250	75
Vitavax + Thiram + Rizomicro	250	195
Vitavax + Thiram + Arbore CoMo	250	135
Vitavax + Thiram + Grap 180	250	110
Vitavax + Thiram + Biocrop flow	250	200
Vitavax + Thiram + Nutril	250	80
Testemunha com inoculação	-	-
Testemunha sem inoculação	-	-

Tabela 2. Efeito da mistura Vitavax + Thiram com produtos contendo Mo e Co sobre número de nódulos e sobre peso da parte aérea de soja, em casa de vegetação, em hidroponia. Passo Fundo. Embrapa Trigo, 2000.

Tratamento	Dose ml/100kg	Número de nódulos ¹ nº/planta	Peso parte aérea ¹ g/2 plantas
Vitavax + Thiram	250	28,0 a ²	2,57 a ²
Vitavax + Thiram + Profit	250 + 75	28,0 a	2,39 a
Vitavax + Thiram + Rizomicro	250 + 195	27,8 a	2,54 a
Vitavax + Thiram + Arbore CoMo	250 + 135	29,9 a	2,34 a
VitaX + Thiram + Grap 180	250 + 110	32,8 a	2,53 a
Vitavax + Thiram + Biocrop flow	250 + 200	27,4 a	2,53 a
Vitavax + Thiram + Nutril	250 + 80	31,0 a	2,44 a
Testemunha com inoculação	-	25,6 a	2,56 a
Testemunha sem inoculação	-	00,0 b	2,07 b
C.V. %		23,13	6,60

¹ Número de nódulos por planta e peso da parte aérea são médias de quatro repetições.

² Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Duncan, a 5% de probabilidade.

Tabela 3. Efeito da mistura Vitavax + Thiram com produtos contendo Mo e Co sobre rendimento de grãos, germinação de plântulas e número e peso de nódulos de soja, em campo. Passo Fundo. Embrapa Trigo, 2000.

Tratamento	Dose (ml/100kg)	Porcentagem de emergência		Rendimento de grãos (kg/ha)	Número de nódulos ¹ n°/planta	Peso de nódulos mg/planta
		20/12	3/01			
Vitavax + Thiram	250	95,50 ab ²	97,75 a ²	3.660	11,6	26,5
Vitavax + Thiram + Profit	250 + 75	101,50 a	103,50 a	3.660	9,9	22,6
Vitavax + Thiram + Rizomicro	250 + 195	87,50 abc	91,50 abc	3.470	9,7	18,1
Vitavax + Thiram + Arbore CoMo	250 + 135	97,75 a	99,75 a	3.330	13,1	33,2
ViraX + Thiram + Grap 180	250 + 110	80,50 bc	82,50 bc	3.490	10,9	21,8
Vitavax + Thiram + Biocrop flow	250 + 200	90,50 abc	94,75 ab	3.730	9,6	19,9
Vitavax + Thiram + Nutril	250 + 80	90,00 abc	94,75 ab	3.250	9,0	20,4
Testemunha com inoculação	-	82,00 bc	80,00 c	3.620	10,6	19,4
Testemunha sem inoculação	-	77,75 c	81,00 c	3.380	12,0	24,0
C.V. %		11,63	10,26	13,28 ns	31,68 ns	36,61 ns

¹ Número e peso de nódulos por planta, média de quatro repetições.² Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Duncan, a 5% de probabilidade.

ns = não significativo.

INOCULAÇÃO DE BRADYRHIZOBIUM EM SOJA, NO SISTEMA PLANTIO DIRETO, EM SOLO COM RIZÓBIO ESTABELECIDO

Marcio Voss

Introdução

A inoculação de soja é prática já adotada há longa data no cultivo dessa leguminosa. Atribui-se à fixação biológica de nitrogênio a viabilidade econômica da cultura de soja, pois, embora demande muito nitrogênio em razão do elevado teor protéico de seus grãos, a simbiose rizóbio-leguminosa torna desnecessário o emprego de adubação nitrogenada. Até recentemente, os agricultores tinham apenas a opção de inoculantes em formulação turfosa. A opção atual de inoculante líquido tem despertado interesse dos agricultores em virtude da facilidade de aplicação e da melhor plantabilidade de sementes. Além disso, não têm sido obtidas respostas estatisticamente significativas da inoculação de *Bradyrhizobium* em soja em solos nos quais já se fez inoculação em cultivos anteriores de soja quando esta foi cultivada sob sistema plantio direto. Na safra 1997/1998, foram estabelecidas diversas unidades de observação em trabalho conjunto entre Embrapa Trigo e Emater Regional Planalto, localizada em Passo Fundo, e Emater Regional do Alto Uruguai, localizada em Erechim. Essas unidades compararam soja inoculada e soja não inoculada, semeadas em faixas lado a lado, sem repetições. Uma das unidades, executada em Marau, na

fazenda Bordignon, mostrou cerca de 9% de aumento em produtividade de grãos na área inoculada, em relação à área não inoculada, enquanto a média de todas as unidades foi de 1,9% de aumento com a inoculação, havendo unidades com decréscimo de rendimento decorrente da inoculação (Voss, 2001). Entendeu-se que as pequenas diferenças havidas possam ser atribuídas a variações ao acaso, mas resolveu-se instalar um ensaio para avaliar estatisticamente a resposta da inoculação de *Bradyrhizobium* em soja, na mesma curva de nível em que fora obtido o resultado aparentemente positivo da reinoculação de soja em Marau, usando-se formulação líquida e turfosa de inoculante.

Método

O teste foi realizado na safra agrícola 1999/2000, em condições de campo, comparando os tratamentos especificados na Tabela 1.

Seguiu-se o delineamento estatístico de blocos ao acaso, com quatro repetições. As parcelas mediam cinco metros de comprimento por 2,70 m de largura, com espaçamento de 0,45 m entre as fileiras e de um metro entre as parcelas. Aplicou-se a análise de variância com 5% de probabilidade. A área usada é de propriedade de Ivo e Mário Bordignon, no município de Marau, RS, a cerca de 20 km de distância da sede do município, em solo argiloso, da unidade de mapeamento Passo Fundo (Latossolo Vermelho Distrófico típico), com pH 5,8. Nessa área, adota-se sistema plantio direto há vários anos. Em 1997,

foi plantada soja, e em 1998, milho. Antes da instalação do experimento, aveia preta, usada como cultura de cobertura antecedente ao cultivo de soja, foi dessecada. Adubou-se conforme a necessidade determinada em análise de solo, em linha, nas quais se procedeu à sementeira com semeadora especial de uma linha. O sistema de distribuição da semeadora que entra em contato com as sementes foi lavado e, em seguida, pulverizado com álcool, antes da sementeira das testemunhas sem inoculação. Inoculou-se *Bradyrhizobium* nas sementes pela manhã, e a sementeira foi realizada à tarde do mesmo dia, mantendo-se as sementes em caixa de isopor. Para evitar interferências na inoculação, não se fez tratamento de semente com fungicidas ou com micronutrientes. As testemunhas foram semeadas antes, seguidas pelo inoculante líquido, na dose de 300 ml por 100 kg de semente, pelo inoculante turfoso, na dose de 200 g por 100 kg de semente, e, finalmente, pelo inoculante turfoso, na dose de 400 g por 100 kg de semente. Foi realizado controle químico de lagartas da parte aérea em duas ocasiões. O controle de plantas daninhas foi manual. A adição de nitrogênio no tratamento correspondente foi realizada nas quantidades de 50 kg/ha, 100 kg/ha, 100 kg/ha e 100 kg/ha de uréia, respectivamente aos 10, aos 26, aos 48 e aos 56 dias após a sementeira.

As determinações foram: 1) número de nódulos por planta (20 dias após a sementeira); 2) número de nódulos por planta (30 dias após a sementeira); 3) peso dos nódulos (30 dias após a sementeira, secados a 60 graus centígrados por mais de 72 h); 4) peso de 100 sementes; 5) rendimento de grãos (13% de umidade). Os inoculantes, da marca Urulec, formulação em líquido aquoso e formulação turfosa, fornecidos pelo fabricante,

continham $> 1 \times 10^9$ células viáveis por mililitro ou grama de inoculante. Ambos continham as estirpes recomendadas Semia 587 e Semia 5019, fornecidas pela entidade curadora para rizóbio no Brasil (FEPAGRO-Mircen, de Porto Alegre, RS).

Resultados

Os resultados apresentados nas tabelas 1 e 2 indicaram ausência de respostas estatisticamente significativas à inoculação. Na Tabela 1, verifica-se que a produção de soja foi relativamente elevada e equivalente nos diversos tratamentos. Os tratamentos tampouco afetaram o peso de 100 sementes. A nodulação aos 20 dias após semeadura pode ser considerada normal no período amostrado.

A nodulação aos 30 dias após a semeadura de soja (Tabela 2) apresentou peso considerado suficiente para proporcionar satisfatória fixação biológica de nitrogênio com estirpes eficientes (Vargas & Suher, 1980). O número de nódulos também pode ser considerado normal nesse período. A grande maioria dos nódulos encontrava-se nas raízes secundárias. A adição de nitrogênio mostrou o conhecido efeito negativo no número de nódulos e conseqüentemente no peso total destes. O número de nódulos nas plantas da testemunha não inoculada foi semelhante ao dos tratamentos inoculados, indicando presença de *Bradyrhizobium* no solo da área do ensaio. Essa ocorrência é generalizada em locais com cultivo anterior de soja, pois, uma vez inoculada, essa bactéria estabelece-se saprofiticamente no solo (Oliveira & Vidor, 1984). Não se fez avaliação do percen-

tual de nódulos que foram formados com estirpes inoculadas. Comparando o rendimento de grãos da testemunha, as estirpes naturalizadas mostraram-se eficientes. Os resultados demonstram que o aumento de rendimento de grãos detectado em ensaio sem repetição, colhido pelo agricultor em safra anterior de soja, pode ser creditado à variação do acaso e concordam com os resultados de Campos et al. (2001), que não obtiveram resposta à inoculação de *Bradyrhizobium* em soja em plantio direto, em solo com histórico de cultivo anterior dessa leguminosa (Campos et al., 2001). Não se podem generalizar esses resultados para todas as situações de plantio direto, mas espera-se que, quando conduzido com cobertura de palha sobre a superfície, o plantio direto proporcione condições que permitam o estabelecimento de elevado potencial de inóculo de rizóbio no solo (Voss e Sidiras, 1985).

Referências Bibliográficas

VARGAS, M. A. T. & SUHET, A. R. Efeitos de tipos e níveis de inoculantes na soja cultivada em um solo de cerrados. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 15, p. 343–347, 1980.

OLIVEIRA, L. A. & VIDOR, C. Capacidade competitiva de estirpes de *Rhizobium japonicum* em solos com alta população deste *Rhizobium*. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 8, p.49–55, 1984.

CAMPOS, B. C.; HUNGRIA, M.; TEDESCO, V. Eficiência da fixação de N por estirpes de *Bradyrhizobium* na soja em plantio direto. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 25, p.583-592, 2001.

VOSS, M. Inoculação de *Bradyrhizobium* em soja, em sistema plantio direto, em áreas inoculadas anteriormente, no Planalto Médio do RS. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2001. 8p.html, 3 tab. (Embrapa Trigo. Circular Técnica Online, 6). Disponível: http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/p_ci06.htm. (Circular Técnica)

VOSS, M. & SIDIRAS, N. Nodulação da soja em plantio direto em comparação com plantio convencional. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 20, p.775-782, 1985.

Tabela 1. Rendimento de grãos de soja, peso de 100 sementes e número de nódulos de soja aos 20 dias após a semeadura em função da inoculação de soja com inoculante líquido e turfoso. Média de 4 repetições. Marau, RS. Safra 1999/2000.

Tratamento	Grãos (13% de umidade) (kg/ha)	Peso de 100 sementes (g)	Nódulos/planta na raiz principal	Nódulos/planta nas raízes secundárias
Testemunha sem inoculação	3.291 ^{ns}	17,16 ^{ns}	1,14 ^{ns}	5,35 ^{ns}
Testemunha sem inoculação e com nitrogênio	3.682	17,34	0,96	3,39
Urulec L (líquido aquoso), 300 ml/100 kg de semente	3.390	17,12	1,20	6,16
Urulec (turfa), 200 g/100 kg de semente	3.472	17,67	0,87	6,36
Urulec (turfa), 400 g/100 kg de semente	3.362	17,73	1,17	5,67

ns - Sem diferenças significativas, a 5% de probabilidade.

Tabela 2. Nodulação de soja aos 30 dias após a semeadura, em Marau, RS. Média de quatro repetições. Safra 1999/2000.

Tratamento	Peso de nódulos mg/planta	Total de nódulos por planta	Nódulos/planta na raiz principal	Nódulos/planta nas raízes secundárias
Testemunha sem inoculação	94 a ¹	16,4 a ¹	1,5 a ¹	14,9 a ¹
Testemunha sem inoculação e com nitrogênio	48 b	9,3 b	1,6 a	7,6 b
Inoculante líquido aquoso, 300 ml/100 kg de semente	110 a	17,5 a	1,9 a	15,6 a
Inoculante turfoso, 200 g/100 kg de semente	78 a	13,3 ab	1,1 a	12,2 a
Inoculante turfoso (turfa), 400 g/100 kg de semente	86 a	17,7 a	1,0 a	16,7 a

¹ Letras diferentes, na vertical, indicam diferença estatística, pelo teste de Tukey (P<0,05).

EVOLUÇÃO DA FERTILIDADE DE SOLO EM SISTEMAS DE PRODUÇÃO MISTOS SOB PLANTIO DIRETO

Henrique Pereira dos Santos, Renato Serena Fontaneli,
Gilberto Omar Tomm e Silvio Tulio Spera

Objetivos

Tem sido relatado o efeito de sistemas de rotação de culturas sobre parâmetros de fertilidade de solo para produção de grãos. Entretanto, são escassas as informações sobre esses efeitos em sistemas de produção mistos, ou seja, em que há integração de lavoura com pecuária. Trabalhos relatam o efeito benéfico de pastagens perenes sobre a produtividade de algumas espécies (Carpenedo & Mielniczuk, 1990), em razão da melhoria da fertilidade de solo (Bayer & Mielniczuck, 1997). O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de sistemas de produção de grãos e de pastagens anuais de inverno e de pastagens perenes, em sistema plantio direto, após oito anos de cultivo, sobre parâmetros de fertilidade de solo.

Método

Experimento foi conduzido no Centro Nacional de Pesquisa de

Trigo (Embrapa Trigo), município de Passo Fundo, RS (longitude 28° 15' S, latitude 52° 24' W e altitude 684 m), no período de 1993 a 2000, em Latossolo Vermelho Distrófico típico, textura muito argilosa e relevo suave ondulado. Os teores médios de argila, silte e areia, na profundidade 0-20 cm, são respectivamente: 720, 130 e 150 g/kg. As culturas que precederam o experimento foram soja, no verão, e cevada ou trigo, no inverno.

Os tratamentos consistiram em quatro sistemas de produção integrando culturas produtoras de grãos [aveia branca (*Avena sativa* L.), milho (*Zea mays* L.), soja (*Glycine max* (L.) Merrill) e trigo (*Triticum aestivum* L.)], pastagens anuais de inverno [aveia preta (*Avena strigosa* Schred.), azevém (*Lolium multiflorum* L.) e ervilhaca (*Vicia sativa* L.)] e pastagens perenes [alfafa (*Medicago sativa* L), cornichão (*Lotus corniculatus* L.), festuca (*Festuca arundinacea* Schreb.), pensacola (*Paspalum notatum* Flüggé), trevo branco (*Trifolium repens* L.) e trevo vermelho (*Trifolium pratense* L.)]. São eles: sistema I (trigo/soja, ervilhaca/milho e aveia branca/soja); sistema II (trigo/soja, pastagem de aveia preta + ervilhaca/milho e aveia branca/soja); sistema III [pastagens perenes de estação fria (festuca + trevo branco + trevo vermelho + cornichão)]; sistema IV [pastagens perenes de estação quente (pensacola + aveia preta + azevém + trevo branco + trevo vermelho + cornichão)]; e, ainda, sistema V (alfafa para feno), acrescentado como tratamento adicional, com repetições, em área contígua ao experimento, em 1994 (Tabela 1). Todas as espécies produtoras de grãos, tanto no inverno como no verão, bem como as pastagens anuais de inverno, foram estabelecidas sob plantio direto. As pastagens perenes de estação fria e

de estação quente foram estabelecidas associadas com trigo em 1993.

Em abril de 1993, antes da semeadura das culturas de inverno, foram coletadas amostras de solo em cada parcela, à profundidade de 20 cm, e os valores médios observados foram: pH = 6,0; Al trocável = 0,5 mmol/dm³; Ca + Mg trocáveis = 102,8 mmol/dm³; matéria orgânica = 23,0 g/kg; P extraível = 5,3 mg/kg; e K trocável = 60 mg/kg. Três anos antes da instalação do experimento, foi efetuada calagem, com calcário dolomítico, baseada no método SMP (pH 6,0). As parcelas semeadas com alfafa foram corrigidas novamente com 6,0 t ha⁻¹ de calcário (PRNT 100%), em 1994, para elevar o pH para 6,5, aplicadas em duas vezes: metade antes da aração (arado de discos) e metade antecedendo a gradagem (grade de discos).

A adubação de manutenção foi realizada de acordo com a recomendação para cada cultura e baseada nos resultados de análise de solo. As amostras de solo foram coletadas a cada três anos, depois da colheita das culturas de verão.

Em maio de 2000, após colheita das culturas de verão, foram coletadas amostras de solo compostas de duas subamostras por parcela, em cada uma das seguintes profundidades: 0-5 cm, 5-10 cm, 10-15 cm e 15-20 cm. As análises (pH em água, P extraível, K trocável, matéria orgânica, Al trocável e Ca + Mg trocáveis) seguiram o método descrito por Tedesco et al. (1985): Al (extração em solução de KCl 1 Mol/L e determinado por titulometria com solução NaOH 0,025); Ca + Mg (mesmo extrator do Al e determinado por espectrofotometria de absorção atômica); matéria orgânica (determinada por combustão

úmida); P e K (determinados pelo método de Mehlich-1).

O delineamento experimental adotado foi blocos ao acaso, com quatro repetições e parcelas de 400 m². Os diversos sistemas de produção integrando pastagens anuais de inverno e pastagens perenes com culturas produtoras de grãos foram comparados para cada parâmetro relacionado à fertilidade de solo numa determinada profundidade de amostragem. As profundidades de amostragem de solo foram comparadas em cada sistema de produção estudado. Todas as comparações foram realizadas por meio de contrastes com um grau de liberdade. A significância dos contrastes foi dada pelo teste F, levando-se em conta o desdobramento dos graus de liberdade do erro.

Resultados

O pH médio do solo (Tabela 2), para todas as camadas e sistemas de produção, apresentou valor menor do que os verificados nas camadas estudadas, após dois anos de cultivo, que foram: 0-5 cm: 5,96; 5-10 cm: 6,29; 10-15 cm: 6,48; e 15-20 cm: 6,29, sob plantio direto (Santos et al., 2001). Entre os sistemas de produção estudados, houve diferença significativa para valor de pH do solo somente na camada superficial. O tratamento V apresentou valor significativamente maior, na camada 0-5 cm de profundidade, do que os dos sistemas I, III e IV. Por sua vez, o sistema II foi superior aos sistemas III e IV. Nos quatro primeiros sistemas de produção estudados, foi aplicado calcário

há mais de oito anos, e no sistema V, em abril de 1994. Na avaliação de maio de 1998, o sistema V apresentou valor de pH, na camada 0-5 cm de profundidade, superior ao dos demais sistemas. Isso foi reflexo da aplicação de 6,0 t/ha de calcário (PRNT 100 %), cerca de quatro anos antes.

Em todos os sistemas de produção houve perda gradual do efeito residual da calagem efetuada, em relação ao do estabelecimento deste experimento, e principalmente, no sistema V. Em todos os sistemas houve reacidificação da camada 0-5 cm de profundidade, necessitando recalagem após sete anos para possibilitar o cultivo eficiente de leguminosas (SBCS, 1995).

Em todos os sistemas de produção estudados foram observadas diferenças significativas no valor de pH do solo entre determinadas profundidades de amostragem. A mesma tendência encontrada na avaliação de 1998 (Santos et al., 2001), em que o valor de pH aumentou gradativamente com o aumento da profundidade do solo (0-5 cm e 10-15 cm), foi novamente observada.

O teor de Al trocável do solo (Tabela 3), em todas as profundidades e sistemas de produção estudados, sob SPD, foi mais elevado do que na avaliação de maio de 1998, cujos valores foram: 0-5 cm: 0,54; 5-10 cm: 0,09; 10-15 cm: 0,00; e 15-20 cm de profundidade: 0,14 mmol/dm³ (Santos et al., 2001), nas quatro camadas estudadas. O aumento no teor de Al é consequência da acidificação. Com exceção da camada 0-5 cm de profundidade, nas demais camadas não foram verificadas diferenças significativas no teor de Al trocável do solo entre os sistemas de produção. Na profundidade 0-5 cm, o sistema III

mostrou valor de Al trocável do solo maior do que os dos sistemas II e V. Nessa mesma camada, o sistema IV apresentou valor de Al trocável superior ao do sistema V.

Em três dos cinco sistemas de produção, foram observadas diferenças significativas no teor de Al trocável entre as camadas de amostragem do solo. Contudo, os sistemas II e V não diferiram entre as camadas de amostragem. Nos sistemas I, III e IV, o valor de Al trocável do solo diminuiu da camada 0-5 cm para as camadas 10-15 cm e 15-20 cm de profundidade. Os sistemas IV e V favoreceram maior acidificação, pois há relação entre aumento do nível de Al trocável e diminuição de pH.

Nesta avaliação e em todos os sistemas de produção estudados, houve diminuição do valor de pH e aumento do teor de Al trocável na camada 0-5 cm de profundidade, em relação ao observado em maio de 1998, cujos valores foram 5,95 e 0,54 mmol/dm³, respectivamente (Santos et al., 2001), caracterizando reacidificação nos primeiros centímetros de solo. Isso pode ser atribuído à aplicação de fertilizantes nitrogenados, nos sistemas I e II, e à mineralização de resíduos culturais na superfície do solo. Para os demais sistemas de produção essa explicação não é totalmente válida, pois nesses não foram aplicados fertilizantes nitrogenados e grande parte da massa vegetal foi consumida pelos animais em pastejo.

Os teores de Ca + Mg trocáveis do solo (Tabela 4), em todas as camadas de amostragem, são considerados elevados para crescimento e desenvolvimento de culturas tradicionais da região (SBCS, 1995). Contudo, esses valores estiveram abaixo do observado na camada 0-5 cm de profundidade dois anos antes,

cujo valor foi 92 mmol/dm³ (Santos et al., 2001). A acidez do solo da área experimental havia sido corrigida com calcário dolomítico oito anos antes do início do referido experimento. A aplicação de calcário dolomítico forneceu cálcio e magnésio em quantidades adequadas, de maneira que os teores ultrapassassem os níveis críticos exigidos pelas espécies vegetais componentes dos sistemas de produção. Os níveis críticos são 40 e 10 mmol/dm³, respectivamente (SBCS, 1995).

Houve diferenças significativas entre os sistemas de produção quanto aos teores de Ca + Mg trocáveis do solo, na mesma profundidade de amostragem. Porém os sistemas I, II, III e IV não diferiram entre si para teores de Ca + Mg trocáveis. O sistema V apresentou valores maiores de Ca + Mg trocáveis em todas as camadas, em comparação aos demais sistemas estudados, exceto para o sistema IV, na camada 15-20 cm de profundidade. Isso pode ser consequência de aplicação de calcário, em 1994, no sistema V.

Nas comparações em um mesmo sistema de produção, foram observadas diferenças significativas para a maioria das profundidades de amostragem quanto aos teores de Ca + Mg trocáveis do solo. No sistema IV, esses teores aumentaram da camada 0-5 cm para a camada 15-20 cm de profundidade. Por sua vez, os demais sistemas de produção estudados elevaram os teores de Ca + Mg trocáveis até a camada 10-15 cm de profundidade. Esses resultados foram o inverso dos obtidos para pH e para Al trocável, como seria de esperar. A remoção de Ca da camada superficial (Tabela 4) pode explicar parte da acidificação da camada 0-5 cm de profundidade (Sá, 1993).

O nível de matéria orgânica do solo (Tabela 5), em todas as camadas e sistemas de produção, foi igual ou superior ao registrado dois anos antes, cujos valores foram: 0-5 cm: 32 g/kg; 5-10 cm: 25 g/kg; 10-15 cm: 23 g/kg; e 15-20 cm: 24 g/kg (Santos et al., 2001).

Nos sistemas de produção estudados, em todas as camadas de amostragem, houve diferenças significativas entre o nível médios de matéria orgânica do solo. Na camada 0-5 cm de profundidade, o sistema III foi superior aos sistemas I e II para nível de matéria orgânica do solo. Por sua vez, o sistema III apresentou nível de matéria orgânica do solo maior do que o do sistema II, na camada 5-10 cm de profundidade. O sistema V foi superior ao sistema II para o nível de matéria orgânica do solo, nas camadas 10-15 cm e 15-20 cm de profundidade. Na camada 15-20 cm, o sistema V foi superior aos sistemas I e II.

Foram verificadas diferenças significativas no nível de matéria orgânica entre determinadas profundidades de amostragem do solo em todos os sistemas de produção estudados. Para matéria orgânica, em todos os sistemas, houve redução progressiva da camada superficial para a camada mais profunda.

O teor de P extraível do solo na camada superficial (0-5 cm de profundidade), em todos os sistemas estudados, foi superior ao valor considerado crítico (9,0 mg/kg) nesse tipo de solo para crescimento e desenvolvimento de culturas tradicionais (SBCS, 1995) (Tabela 6). O teor de P extraível do solo, na maioria dos sistemas (I, II e V), aumentou nas camadas 0-5 cm e 5-10 cm de profundidade, em relação ao teor medido em 1998, cujos valores foram: 15,3; 8,1; 5,3; e 4,2 mg/kg, respectivamente

(Santos et al., 2001).

Houve diferenças significativas entre os sistemas de produção estudados, para valor de P extraível do solo, apenas na camada 0-5 cm de profundidade. O teor de P extraível do solo, nessa camada, foi maior no sistema V do que nos sistemas I, III e IV. Por sua vez, o sistema II apresentou teor de P extraível do solo maior que os dos sistemas III e IV.

Todos os sistemas de produção avaliados diferiram significativamente quanto ao teor de P extraível na maioria das profundidades de amostragem. Em todos os sistemas, o valor de P extraível na camada 0-5 cm foi 5,1 a 7,7 vezes maior que o teor registrado na camada 15-20 cm.

O teor de K trocável do solo observado nas camadas 0-5 cm e 5-10 cm de profundidade (Tabela 7), em todos os sistemas de produção estudados, foi superior ao valor considerado crítico (80 mg/kg) para crescimento e desenvolvimento de culturas tradicionais (SBCS, 1995). Além disso, o teor de K trocável observado em todos os sistemas de produção e nas camadas 0-5 cm e 10-15 cm manteve-se acima do teor encontrado na avaliação de 1998, cujos valores eram 106, 65 e 47 mg/kg, respectivamente (Santos et al., 2001).

Neste período de estudo, o teor de K trocável do solo diferiu significativamente entre alguns sistemas de produção. O teor de K trocável, nas camadas 0-5 cm a 15-20 cm, foi mais elevado no sistema V do que o dos sistemas I, II, III e IV. Essas diferenças a favor da cultura de alfafa podem estar relacionadas ao maior teor de K trocável propiciado pela adubação de ma-

nutrição ou pelo resíduo cultural dessa leguminosa.

Foram verificadas diferenças significativas em teor de K trocável entre todas as profundidades de amostragem de solo de todos os sistemas de produção avaliados. A exemplo do verificado com P extraível, também houve acúmulo de K trocável na camada próxima à superfície nos diferentes sistemas avaliados. O teor de K trocável, na camada 0-5 cm, foi 3,2 vezes maior que a concentração verificada na camada 10-20 cm.

Referências Bibliográficas

BAYER, C.; MIELNICZUK, J. Nitrogênio total de um solo submetido a diferentes métodos de preparo e sistemas de cultura. *Revista Brasileira de Ciência de Solo*, Campinas, v.2, n.2, p. 235-239, 1997.

CARPENEDO, V.; MIELNICZUK, J. Estado de agregação e qualidade de agregados de latossolos roxos submetidos a diferentes sistemas de manejo. *Revista Brasileira de Ciência de Solo*, Campinas, v.14, n.1, p.99-105, 1990.

SÁ, J. C. de M. Manejo da fertilidade do solo no sistema plantio direto. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (Passo Fundo, RS). *Plantio direto no Brasil*. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT/FUNDACEP FECOTRIGO/Fundação ABC/Aldeia Norte, 1993. p.37-60.

SANTOS, H. P. dos; FONTANELI, R. S.; TOMM, G. O. Efeito de sistemas de produção de grãos e de pastagens sob plantio direto sobre o nível de fertilidade do solo após cinco anos. *Revista Brasileira de Ciência de Solo*, Viçosa, v.25, n.3, p.645-653, 2001.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO. Núcleo Regional Sul. Comissão de fertilidade do solo - RS/SC. *Recomendações de adubação e de calagem para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina*. 3.ed. Passo Fundo, 1995. 224p.

TEDESCO, M. J.; VOLKWEISS, S. J.; BOHNEN, H. *Análise de solos, plantas e outros materiais*. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul - Faculdade de Agronomia, 1985. 32p. (Boletim Técnico, 5).

Tabela 1. Sistemas de produção de grãos e de pastagens anuais de inverno, perenes de estação fria e perenes de estação quente, sob plantio direto. Passo Fundo, RS.

Sistema de produção	Ano									
	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000		
Sistema I (produção de grãos)	T/S	E/M	Ab/S	T/S	E/M	Ab/S	T/S	E/M	Ab/S	E/M
	E/M	Ab/S	T/S	E/M	Ab/S	T/S	E/M	Ab/S	T/S	Ab/S
	Ab/S	T/S	E/M	Ab/S	T/S	E/M	Ab/S	T/S	Ab/S	T/S
Sistema II (produção de grãos + pastagem anual de inverno)	T/S	Ap+E/M	Ab/S	T/S	Ap+E/M	Ab/S	T/S	Ap+E/M	Ab/S	Ap+E/M
	Ap+E/M	Ab/S	T/S	Ap+E/M	Ab/S	T/S	Ap+E/M	Ab/S	T/S	Ab/S
Sistema III (produção de grãos + pastagem perene de inverno)	Ab/S	T/S	Ap+E/M	Ab/S	T/S	Ap+E/M	Ab/S	T/S	Ap+E/M	T/S
	T/PPF	PPF	PPF	PPF/S	E/M	Ab/S	T/S	Ab/S	T/S	E/M
Sistema IV (produção de grãos + pastagem perene de verão)	T/PPF	PPF	PPF	PPF/M	Ab/S	T/S	E/M	Ab/S	T/S	Ab/S
	T/PPQ	PPQ	PPQ	PPQ/S	E/M	Ab/S	T/S	Ab/S	T/S	E/M
Sistema V (produção de grãos + alfafa)	T/PPQ	PPQ	PPQ	PPQ/S	T/S	E/M	Ab/S	Ab/S	T/S	Ab/S
	-	Al	Al	Al/S	E/M	Ab/S	T/S	Ab/S	T/S	E/M
(produção de grãos + alfafa)	-	Al	Al	Al/M	Ab/S	T/S	E/M	Ab/S	T/S	Ab/S
	-	Al	Al	Al/S	T/S	E/M	Ab/S	Ab/S	T/S	T/S

Ab: aveia branca; Ap: aveia preta; Al: alfafa; E: ervilhaca; M: milho; PPF: pastagem de estação fria (fresca + cornichão + trevo branco); PPQ: pastagem estação quente (pensacola + cornichão + trevo vermelho); S: soja; e T: trigo.

Tabela 2. Valores médios de pH em água, avaliados após as culturas de verão de 2000, em quatro camadas de solo e para diferentes sistemas de produção.

Sistema de produção	Profundidade (cm)								Contraste entre profundidade (P > F)				
	0-5	5-10	10-15	15-20	0-5 x 5-10	0-5 x 10-15	0-5 x 15-20	5-10 x 10-15	5-10 x 15-20	10-15 x 15-20			
	pH (água 1:1)												
I	5,52	5,71	6,21	6,09	ns	**	**	**	**	*	ns	ns	ns
II	5,54	5,89	6,18	6,03	*	**	**	**	ns	ns	ns	ns	ns
III	5,39	5,53	6,12	5,93	ns	**	**	**	**	**	**	**	ns
IV	5,43	5,63	6,13	6,28	ns	**	**	**	**	**	**	**	ns
V	5,74	6,01	6,39	6,33	*	**	**	**	**	**	**	**	ns
Contraste entre sistema													
I x II	ns	ns	Ns	ns	-	-	-	-	-	-	-	-	-
I x III	ns	ns	ns	ns	-	-	-	-	-	-	-	-	-
I x IV	ns	ns	ns	ns	-	-	-	-	-	-	-	-	-
I x V	*	ns	ns	ns	-	-	-	-	-	-	-	-	-
II x III	*	ns	ns	ns	-	-	-	-	-	-	-	-	-
II x IV	*	ns	ns	ns	-	-	-	-	-	-	-	-	-
II x V	ns	ns	ns	ns	-	-	-	-	-	-	-	-	-
III x IV	ns	ns	ns	ns	-	-	-	-	-	-	-	-	-
III x V	**	ns	ns	ns	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IV x V	**	ns	ns	ns	-	-	-	-	-	-	-	-	-

ns = não significativo; * = nível de significância de 5%; ** = nível de significância de 1%. I: trigo/soja, ervilhaca/milho e aveia branca/soja; II: trigo/soja, pastagem de aveia preta + ervilhaca/milho e aveia branca/soja; III: trigo/soja, ervilhaca/milho e aveia branca/soja após pastagem perene de estação fria; IV: trigo/soja, ervilhaca/milho e aveia branca/soja após pastagem perene de estação quente; e V: trigo/soja, ervilhaca/milho e aveia branca/soja após alfafa.

Tabela 3. Valores médios de alumínio trocável, avaliados após as culturas de verão de 2000, em quatro camadas de solo e para diferentes sistemas de produção.

Sistema de produção	Profundidade (cm)								Contraste entre profundidade (P > F) -----		
	0-5	5-10	10-15	15-20	0-5 x 5-10	0-5 x 10-15	0-5 x 15-20	5-10 x 10-15		5-10 x 15-20	10-15 x 15-20
	----- Al (mmol/dm ³) -----										
I	1,78	1,36	0,36	0,52	ns	*	ns	*	ns	ns	ns
II	1,51	0,83	0,40	0,92	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
III	2,65	1,63	0,20	0,36	*	**	**	**	**	**	ns
IV	2,43	1,99	0,40	0,33	ns	**	**	**	*	*	ns
V	0,83	0,68	0,04	1,15	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Contraste entre sistema											
I x II	ns	ns	ns	ns	-	-	-	-	-	-	-
I x III	ns	ns	ns	ns	-	-	-	-	-	-	-
I x IV	ns	ns	ns	ns	-	-	-	-	-	-	-
I x V	ns	ns	ns	ns	-	-	-	-	-	-	-
II x III	*	ns	ns	ns	-	-	-	-	-	-	-
II x IV	ns	ns	ns	ns	-	-	-	-	-	-	-
II x V	ns	ns	ns	ns	-	-	-	-	-	-	-
III x IV	ns	ns	ns	ns	-	-	-	-	-	-	-
III x V	**	ns	ns	ns	-	-	-	-	-	-	-
IV x V	**	ns	ns	ns	-	-	-	-	-	-	-

ns = não significativo; * = nível de significância de 5%; ** = nível de significância de 1%. I: trigo/soja, ervilhaca/milho e aveia branca/soja; II: trigo/soja, pastagem de aveia preta + ervilhaca/milho e aveia branca/soja; III: trigo/soja, ervilhaca/milho e aveia branca/soja após pastagem perene de estação fria; IV: trigo/soja, ervilhaca/milho e aveia branca/soja após pastagem perene de estação quente; e V: trigo/soja, ervilhaca/milho e aveia branca/soja após alfafa.

Tabela 4. Valores médios de cálcio + magnésio trocáveis, avaliados após as culturas de verão de 2000, em quatro camadas de solo e para diferentes sistemas de produção.

Sistema de produção	Profundidade (cm)										--- Contraste entre profundidade (P > F) ---
	0-5	5-10	10-15	15-20	0-5 x 5-10	0-5 x 10-15	0-5 x 15-20	5-10 x 10-15	5-10 x 15-20	10-15 x 15-20	
----- Ca + Mg (mmol/dm ³) -----											
I	62	70	78	77	ns	**	*	*	ns	ns	ns
II	56	71	75	74	**	**	**	**	ns	ns	ns
III	62	70	80	76	*	**	**	**	ns	ns	ns
IV	64	73	78	84	ns	**	**	**	ns	*	ns
V	79	88	95	94	ns	**	**	**	ns	ns	ns
Contraste entre sistema											
I x II	ns	ns	ns	ns	-	-	-	-	-	-	-
I x III	ns	ns	ns	ns	-	-	-	-	-	-	-
I x IV	ns	ns	ns	ns	-	-	-	-	-	-	-
I x V	**	**	**	**	-	-	-	-	-	-	-
II x III	ns	ns	ns	ns	-	-	-	-	-	-	-
II x IV	ns	ns	ns	ns	-	-	-	-	-	-	-
II x V	**	**	**	**	-	-	-	-	-	-	-
III x IV	ns	ns	ns	ns	-	-	-	-	-	-	-
III x V	**	**	*	**	-	-	-	-	-	-	-
IV x V	**	**	**	ns	-	-	-	-	-	-	-

ns = não significativo; * = nível de significância de 5%, ** = nível de significância de 1%. I: trigo/soja, ervilhaca/milho e aveia branca/soja; II: trigo/soja, pastagem de aveia preta + ervilhaca/milho e aveia branca/soja; III: trigo/soja, ervilhaca/milho e aveia branca/soja após pastagem perene de estação fria; IV: trigo/soja, ervilhaca/milho e aveia branca/soja após pastagem perene de estação quente; e V: trigo/soja, ervilhaca/milho e aveia branca/soja após alfafa.

Tabela 5. Níveis médios de matéria orgânica, avaliados após as culturas de verão de 2000, em quatro camadas de solo e para diferentes sistemas de produção.

Sistema de produção	Profundidade (cm)										Contraste entre profundidade (P > F) -----				
	0-5		5-10		10-15		15-20		0-5 x 10-15			0-5 x 15-20		5-10 x 15-20	
	0-5	5-10	10-15	15-20	0-5 x 10-15	0-5 x 15-20	5-10 x 10-15	5-10 x 15-20	**	**		**	**	**	**
	----- Matéria orgânica (g/kg) -----														
I	33,6	28,8	25,4	23,9	**	**	**	**	**	**	**	**	**	ns	
II	33,3	26,7	23,8	24,0	**	**	**	**	*	*	*	*	*	ns	
III	36,7	30,2	24,9	24,8	**	**	**	**	**	**	**	**	**	ns	
IV	35,2	30,3	25,0	24,8	**	**	**	**	**	**	**	**	**	ns	
V	34,5	29,5	26,7	26,6	**	**	**	**	**	**	**	**	**	ns	
Contraste entre sistema															
I x II	ns	ns	ns	ns	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
I x III	*	ns	ns	ns	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
I x IV	ns	ns	ns	ns	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
I x V	ns	ns	ns	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
II x III	*	*	ns	ns	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
II x IV	ns	*	ns	ns	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
II x V	ns	ns	*	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
III x IV	ns	ns	ns	ns	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
III x V	ns	ns	ns	ns	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
IV x V	ns	ns	ns	ns	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

ns = não significativo; * = nível de significância de 5%; ** = nível de significância de 1%. I: trigo/soja, ervilhaca/milho e aveia branca/soja; II: trigo/soja, pastagem de aveia preta + ervilhaca/milho e aveia branca/soja; III: trigo/soja, ervilhaca/milho e aveia branca/soja após pastagem perene de estação fria; IV: trigo/soja, ervilhaca/milho e aveia branca/soja após pastagem perene de estação quente; e V: trigo/soja, ervilhaca/milho e aveia branca/soja após alfafa.

Tabela 6. Valores médios de fósforo extraível, avaliados após as culturas de verão de 2000, em quatro camadas de solo e para diferentes sistemas de produção.

Sistema de produção	Profundidade (cm)										Contraste entre profundidade (P > F)			
	0-5	5-10	10-15	15-20	0-5 x 5-10	0-5 x 10-15	0-5 x 15-20	5-10 x 10-15	5-10 x 15-20	10-15 x 15-20	5-10 x 15-20	5-10 x 10-15	15-20	15-20
I	18,4	12,3	5,7	3,5	**	**	**	**	**	**	**	**	**	ns
II	21,3	11,5	5,4	3,9	**	**	**	**	**	**	**	**	**	ns
III	15,1	8,8	4,9	3,3	**	**	**	**	**	**	**	**	**	ns
IV	14,8	9,8	4,3	2,9	**	**	**	**	**	**	**	**	**	ns
V	24,6	13,0	4,5	3,2	**	**	**	**	**	**	**	**	**	ns
Contraste entre sistema														
I x II	ns	ns	ns	ns	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
I x III	ns	ns	ns	ns	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
I x IV	ns	ns	ns	ns	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
I x V	*	ns	ns	ns	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
II x III	*	ns	ns	ns	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
II x IV	*	ns	ns	ns	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
II x V	ns	ns	ns	ns	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
III x IV	ns	ns	ns	ns	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
III x V	**	ns	ns	ns	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IV x V	**	ns	ns	ns	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

ns = não significativo; * = nível de significância de 5%; ** = nível de significância de 1%; I: trigo/soja, ervilhaca/milho e aveia branca/soja; II: trigo/soja, pastagem de aveia preta + ervilhaca/milho e aveia branca/soja; III: trigo/soja, ervilhaca/milho e aveia branca/soja após pastagem perene de estação fria; IV: trigo/soja, ervilhaca/milho e aveia branca/soja após pastagem perene de estação quente; e V: trigo/soja, ervilhaca/milho e aveia branca/soja após alfafa.

Tabela 7. Valores médios de potássio trocável, avaliados após as culturas de verão de 2000, em quatro camadas de solo e para diferentes sistemas de produção.

Sistema de produção	Profundidade (cm)								Contraste entre profundidade (P > F)	
	0-5	5-10	10-15	15-20	0-5 x 5-10	0-5 x 10-15	0-5 x 15-20	5-10 x 10-15		
	----- K (mg/dm ³) -----									
I	194	116	74	51	**	**	**	**	**	ns
II	174	109	74	55	**	**	**	**	**	ns
III	157	98	58	50	**	**	**	**	**	ns
IV	158	86	53	42	**	**	**	*	**	ns
V	275	178	130	85	**	**	**	*	**	*
Contraste entre sistema										
I x II	ns	ns	ns	ns						
I x III	ns	ns	ns	ns						
I x IV	ns	ns	ns	ns						
I x V	**	**	**	**						
II x III	ns	ns	ns	ns						
II x IV	ns	ns	ns	ns						
II x V	**	**	**	**						
III x IV	ns	ns	ns	ns						
III x V	**	**	**	**						
IV x V	**	**	**	**						

ns = não significativo, * = nível de significância de 5%; ** = nível de significância de 1%. I: trigo/soja, ervilhaca/milho e aveia branca/soja; II: trigo/soja, pastagem de aveia preta + ervilhaca/milho e aveia branca/soja; III: trigo/soja, ervilhaca/milho e aveia branca/soja após pastagem perene de estação fria; IV: trigo/soja, ervilhaca/milho e aveia branca/soja após pastagem perene de estação quente; e V: trigo/soja, ervilhaca/milho e aveia branca/soja após alfafa.

ATRIBUTOS QUÍMICOS E FÍSICOS DE SOLO EM SISTEMAS DE PRODUÇÃO COM PASTAGENS ANUAIS DE INVERNO, SOB PLANTIO DIRETO

Henrique Pereira dos Santos, Renato Serena Fontaneli,
Gilberto Omar Tomm e José Eloir Denardin

Introdução

Sistemas de produção de grãos ou mistos, integrando lavoura e pecuária, quando conduzidos sob plantio direto, promovem alterações nos atributos químicos e físicos do solo, gerando condições favoráveis ao desenvolvimento de espécies cultivadas (Santos & Reis, 2001). A adoção do sistema plantio direto tem provocado diminuição da erosão hídrica e aumento da taxa de infiltração de água no solo, do diâmetro dos agregados, da atividade microbiana e da produtividade de culturas (Campos et al., 1995). Nesse contexto, o uso de sistemas de manejo de solo que determinem menor intensidade de mobilização de solo do que o preparo convencional e proporcionem acúmulo de resíduos de culturas na superfície do solo, em áreas anteriormente degradadas pelo preparo inadequado de solo, está possibilitando a recuperação de atributos físicos do solo (Da Ros et al., 1997). Do ponto de vista químico, em geral, solos cultivados sob plantio direto apresentam maior concentração de matéria orgânica, de P extraível e de K trocável na camada superficial do perfil (0-5 cm - Santos et al., 2001).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar atributos químicos e físicos de solo após seis anos de cultivo com sistemas de produção de grãos e pastagens anuais de inverno, sob plantio direto.

Método

O experimento, base do estudo relatado, foi conduzido no CEPAGRO-Centro de Extensão e Pesquisa Agronômica, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Passo Fundo (UPF), em Passo Fundo, RS, longitude de 28° 15' S, latitude de 52° 24' W e altitude de 684 m. O ensaio transcorreu de 1990 a 1995, em Latossolo Vermelho Distrófico típico (Embrapa, 1999), de textura argilosa e relevo suavemente ondulado. Os teores médios de argila, de silte e de areia na camada 0-20 cm de profundidade são, respectivamente, 490 g/kg, 200 g/kg e 310 g/kg.

Os tratamentos consistiram em quatro sistemas de produção manejados sob plantio direto: sistema I [trigo (*Triticum aestivum* L.)/soja [*Glycine max* (L.) Merrill], pastagem de aveia preta (*Avena strigosa* Schreb.)/soja e pastagem de aveia preta/soja]; sistema II [trigo/soja e pastagem de aveia preta + ervilhaca (*Vicia sativa* L.)/milho (*Zea mays* L.)]; sistema III (trigo/soja, pastagem de aveia preta + ervilhaca/soja e pastagem de aveia preta + ervilhaca/milho); e sistema IV [trigo/soja, aveia branca (*Avena sativa* L.)/soja e aveia branca/soja] (Tabela 1). Em 1990, a leguminosa componente da pastagem de estação fria foi trevo vesiculoso (*Trifolium vesiculosum* Savi cv. Yuchi), em lugar de ervi-

lhaca. As pastagens anuais de estação fria foram pastejadas por animais de raça mista, duas e/ou três vezes por ano.

Em abril de 1990, antes da semeadura das culturas de estação fria, foram coletadas amostras de solo, em cada parcela, na profundidade 0-20 cm, para determinar atributos químicos de solo, cujos valores médios foram: pH = 5,4; Al trocável = 2,5 mmol/dm³; Ca + Mg trocáveis = 89,8 mmol/dm³; matéria orgânica do solo = 32,0 g/kg; P extraível = 11,5 mg/kg; e K trocável = 138 mg/kg. Quatro anos antes da instalação do ensaio, o solo da área experimental teve acidez corrigida, com calcário dolomítico, com base no método SMP (pH 6,0).

A adubação de manutenção foi realizada de acordo com recomendação para cada cultura e baseada nos resultados da análise de solo. As amostras de solo foram coletadas a cada três anos, após colheita das culturas de estação quente.

Em maio de 1996, após colheita das culturas de estação quente da safra 1995/1996, foram coletadas amostras de solo, compostas de três subamostras por parcela, nas profundidades 0-5 cm, 5-10 cm, 10-15 cm e 15-20 cm, para análise de atributos químicos de solo. As análises (pH em água, P extraível, K trocável, matéria orgânica do solo, Al trocável e Ca + Mg trocáveis) seguiram método descrito por Tedesco et al. (1985). O Al trocável foi extraído em solução de KCl 1 Mol/L e determinado por titulometria com solução de NaOH 0,025 N; Ca + Mg trocáveis foram extraídos pelo mesmo extrator de Al trocável e determinados por espectrofotometria de absorção atômica; matéria orgânica foi determinada por combustão úmida; e P extraível e K trocável foram determinados pelo método Mehlich-1.

Também em maio de 1996, foram coletadas amostras de solo nas profundidades 0-10 cm, 10-20 cm e 20-30 cm, para análise de atributos físicos. A densidade do solo foi determinada pelo método do torrão parafinado, e a estabilidade de agregados em água e o diâmetro médio geométrico de agregados estáveis em água foram determinados pelo método de peneiramento via úmida. Esses métodos estão descritos no Manual de Métodos de Análise de Solo da Embrapa (1997).

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com três repetições. A área de cada parcela media 500 m². Os sistemas de produção, integrando pastagens anuais de estação fria com produção de grãos, foram comparados entre si para cada atributo químico e físico de solo, em todas as profundidades amostradas. Os atributos químicos e físicos de solo foram também comparados dentro do mesmo sistema de produção e da mesma profundidade amostrada. Todas as comparações foram realizadas por meio de contrastes com um grau de liberdade (Steel & Torrie, 1980). A significância dos contrastes foi dada pelo teste F, levando-se em conta o desdobramento dos graus de liberdade do erro.

Resultados

Atributos químicos de solo – O valor de pH de solo na profundidade 0-20 cm, expresso pela média ponderada das profundidades 0-5, 5-10 e 10-20 cm (Tabela 2), avaliado em maio de 1996, mostrou-se inferior ao valor obtido em 1990, antes da instalação do experimento.

Essa variação denota perda do efeito residual da calagem que está associada à reacidificação do solo, em virtude da mineralização de matéria orgânica e da fertilização de culturas com fertilizantes nitrogenados. Embora os sistemas de produção estudados não tenham induzido diferenças significativas no valor de pH de solo, a reacidificação observada infere necessidade de calagens periódicas, conforme preconizado pela SBCS (1995).

O teor de Al trocável de solo na profundidade 0-20 cm, expresso pela média ponderada das profundidades 0-5, 5-10 e 10-20 cm (Tabela 3), avaliado em maio de 1996, independentemente do sistema de produção de culturas estudado, mostrou-se superior ao valor obtido em 1990, antes da instalação do experimento. Esse comportamento está em perfeita consonância com dados obtidos para pH de solo e diretamente associado ao processo de acidificação de solo. A exemplo do ocorrido para pH de solo, os sistemas de produção estudados não induziram diferenças significativas no valor de Al trocável de solo.

Os valores de Ca + Mg trocáveis de solo na profundidade 0-20 cm, expressos pela média ponderada das profundidades 0-5, 5-10 e 10-20 cm (Tabela 4), avaliados em maio de 1996, são considerados elevados para desenvolvimento das culturas tradicionais no solo em estudo (SBCS, 1995). Entretanto, esses valores situaram-se abaixo do observado em 1990, antes da instalação do ensaio. Em conformidade com o ocorrido com os atributos pH e Al trocável de solo, os sistemas de produção estudados não promoveram influência significativa nos valores de Ca + Mg trocáveis de solo.

O nível de matéria orgânica de solo da profundidade 0-20 cm, expresso pela média ponderada das profundidades 0-5, 5-10 e

10-20 cm (Tabela 5), avaliado em maio de 1996, apresentou-se abaixo do valor registrado por ocasião da instalação do experimento em 1990. Na maioria dos estudos sob plantio direto, tem sido observado acúmulo de matéria orgânica nas profundidades próximas à superfície do solo.

Em algumas profundidades de amostragem, houve diferenças significativas entre o nível médio de matéria orgânica de solo. O sistema IV mostrou nível de matéria orgânica maior, em comparação aos sistemas I e II, na profundidade 10-20 cm. Foram verificadas diferenças significativas no nível de matéria orgânica de solo entre determinadas profundidades de amostragem de solo na maioria dos sistemas de produção. Em todos os sistemas, houve redução progressiva do nível de matéria orgânica da camada superficial para a camada mais abaixo.

O teor de P extraível de solo na profundidade 0-20 cm, expresso pela média ponderada das profundidades 0-5, 5-10 e 10-20 cm (Tabela 6), avaliado em maio de 1996, mostrou-se superior ao valor considerado crítico (9,0 mg/kg) para crescimento e desenvolvimento de culturas anuais nesse tipo de solo (RCSBPT, 1999). Considerando a elevada variabilidade desse elemento no solo, pode-se afirmar que o teor de P extraível, na profundidade 0-20 cm, praticamente não variou em relação ao valor determinado em 1990, antes da instalação do ensaio. Pode-se afirmar que a maioria dos sistemas de produção estudados não influíram no teor de P extraível do solo. Apenas na profundidade 0-5 cm foram observadas diferenças significativas entre os sistemas de produção de culturas para esse elemento, sendo maior no sistema IV do que nos sistemas II e III. Esse efeito pode ser reflexo do consórcio aveia preta + ervilhaca, que foi pastejado por duas e/ou três vezes por ano, durante o

período de estudo nos sistemas II e III, com conseqüente maior remoção desse elemento do que as leguminosas do sistema IV, usadas somente para produção de grãos, considerando-se que a dose de fósforo aplicada foi a mesma em todos os tratamentos.

Todos os sistemas avaliados diferiram, significativamente, quanto ao teor de P extraível em todas as profundidades de amostragem, exceto no contraste entre 10-20 cm x 20-30 cm. Em todos os sistemas, o teor de P extraível na profundidade 0-5 cm foi 4,2 a 4,6 vezes maior do que o teor registrado na profundidade 20-30 cm. O acúmulo de P extraível próximo à superfície do solo decorre de aplicações anuais de fertilizantes fosfatados, da liberação de P durante a decomposição de resíduos vegetais e da menor fixação de P, em virtude do menor contato desse elemento com constituintes inorgânicos de solo, uma vez que não há incorporação de resíduos vegetais através de mobilizações de solo no plantio direto.

O teor de K extraível de solo na profundidade 0-20 cm, expresso pela média ponderada das profundidades 0-5, 5-10 e 10-20 cm (Tabela 7), avaliado em maio de 1996, mostrou-se inferior ao valor determinado em 1990, antes da instalação do ensaio. Apenas no sistema IV o teor médio ponderado de K trocável do solo manteve-se acima do valor considerado crítico (80 mg/kg) para crescimento e desenvolvimento de culturas anuais nesse tipo de solo (RCSBPT, 1999).

O valor de K trocável de solo diferiu, significativamente, entre alguns sistemas de produção. O teor de K trocável, nas profundidades 0-5 cm a 20-30 cm, foi mais elevado no sistema IV do que nos sistemas I, II e III. Isso, também, pode ser reflexo do pastejo de aveia preta e do consórcio aveia preta + ervilha-

ca, que ocorreu por duas e/ou três vezes por ano, durante o período de estudo, nos sistemas II e III, com conseqüente maior remoção desse elemento do que nas culturas do sistema IV, usadas exclusivamente para produção de grãos.

Foram verificadas diferenças significativas de K trocável entre todas as profundidades de amostragem de solo de todos os sistemas de produção avaliados, exceto no contraste entre 10-20 cm x 20-30 cm. A exemplo do verificado com P extraível, também houve acúmulo de K trocável na camada próxima à superfície nos diferentes sistemas de produção. O teor de K trocável, na profundidade 0-5 cm, foi 2,6 a 3,3 vezes maior que a concentração verificada na profundidade 10-20 cm.

Atributos físicos de solo – Os atributos físicos de solo (densidade de solo, agregados estáveis em água, com diâmetro superior a 4,76 mm, e diâmetro médio geométrico de agregados estáveis em água) não foram influenciados pelos sistemas de produção (tabelas 8 e 10), exceto para densidade de solo entre os sistemas III e IV, na profundidade 20-30 cm. Certamente essa diferença pode ser considerada sem relevância, pois não há evidências de como os sistemas de produção III e IV poderiam influenciar esse atributo apenas nessa profundidade de solo. A inexistência de efeitos dos sistemas de produção sobre esses atributos físicos de solo pode, em parte, ser creditada à semelhança do conjunto de espécies vegetais que compuseram os sistemas de produção. Embora os sistemas II e III tenham envolvido a cultura de milho, que é uma espécie de elevado potencial de produção de fitomassa, também envolveram a cultura de ervilhaca, que é reconhecida, pela baixa relação C/N, como aceleradora da taxa de mineralização de matéria orgânica.

À exceção do diâmetro médio geométrico de agregados estáveis em água, em todos os sistemas de produção a densidade de solo e os agregados estáveis em água, com diâmetro superior a 4,76 mm, apresentaram variação estatística entre profundidades amostradas.

O sistema IV, embora tenha sido destinado exclusivamente à produção de grãos, não mostrou diferença significativa, para densidade de solo, em comparação aos sistemas I, II e III, que foram submetidos a pastejo durante as cinco estações frias. Como a densidade de solo é um atributo pedológico usado para a avaliação do estado estrutural do solo, nas condições em que foi conduzido o presente estudo não se perceberam indícios de que a integração lavoura-pecuária, presente nos sistemas I, II e III, tenha contribuído para a compactação de solo. Independentemente do sistema de produção, é notório que os valores de densidade de solo, em todas as profundidades amostradas, mostraram-se muito próximos do valor considerado crítico para latossolos ($> 1,40 \text{ Mg/m}^3$). A redução da densidade de solo com o aumento da profundidade de amostragem pode estar associada a efeitos resultantes do tráfego de equipamentos agrícolas e de animais, bem como ao emprego do método do torrão parafinado. Esse método despreza o solo dos primeiros centímetros do perfil, que, embora agregado, não forma torrões de tamanho adequado para análise.

Os agregados estáveis em água, com diâmetro superior a 4,76 mm, e o diâmetro médio ponderado de agregados estáveis em água diminuíram com o aumento da profundidade de amostragem (tabelas 8 e 10). Esse comportamento foi altamente coerente com a variação observada no nível de matéria orgânica de solo (Tabela 3), visto que, em latossolos, a estabilidade de

agregados com diâmetro superior a 2 mm é altamente dependente do nível de matéria orgânica. Tanto a percentagem de agregados estáveis em água com diâmetro superior a 4,76 mm como o diâmetro médio ponderado de agregados estáveis em água podem ser considerados elevados para esse tipo de solo. Possivelmente, a expressão positiva dessas propriedades do solo esteja associada à adoção do sistema plantio direto, que, pela ausência de mobilizações de solo, favorece a agregação estável de solo.

Referências Bibliográficas

CAMPOS, B. C.; REINERT, D. J.; NICOLODI, R.; RUEDELL, J.; PETRERE, C. Estabilidade estrutural de um Latossolo Vermelho-Escuro distrófico após sete anos de rotação de culturas e sistemas de manejo do solo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Campinas, v.19, n.1, p.121-126, 1995.

DA ROS, C. O.; SECCO, D.; FIORIN, J. E.; PETRERE, C.; CADORE, M. A.; PASA, L. Manejo do solo a partir de campo nativo: efeito sobre a forma e estabilidade da estrutura ao final de cinco anos. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Campinas, v.21, n.2, p.241-247, 1997.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). *Sistema brasileiro de classificação de solos*. Brasília: Embrapa Produção da Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 412p.

EMBRAPA. Serviço Nacional de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Manual de métodos de análise de solo**. 2ª ed. SPI, Brasília, 1997. 212p. (Embrapa Solos. Documentos, 1)

REUNIÃO DA COMISSÃO SUL-BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO, 31., 1999, Passo Fundo. **Recomendações**. Passo Fundo, Comissão Sul-Brasileira de Pesquisa de Trigo, 1999. 86p.

SANTOS, H. P. dos; FONTANELI, R. S.; TOMM, G. O. Efeito de sistemas de produção de grãos e de pastagens sob plantio direto sobre o nível de fertilidade do solo após cinco anos. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.25, n.3, p.645-653, 2001.

SANTOS, H. P. dos; REIS, E. M. Rotação de culturas. In: SANTOS, H.P. dos; REIS, E.M. **Rotação de culturas em plantio direto**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2001. Cap. 1, p.11-132.

STEEL, G. D.; TORRIE, J. H. **Principles and procedures of statistics: a biometrical approach**. 2.ed. New York, McGraw-Hill, 1980. 633p.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO. Núcleo Regional Sul. Comissão de fertilidade do solo - RS/SC. **Recomendações de adubação e de calagem para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. 3.ed. Passo Fundo, 1995. 224p.

TEDESCO, M. J.; VOLKWEISS, S. J.; BOHNEN, H. **Análise de solos, plantas e outros materiais**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul-Faculdade de Agronomia, 1985. 32p. (Boletim Técnico, 5)

Tabela 1. Sistemas de produção de grãos com pastagens anuais de inverno, sob sistema plantio direto, de 1990 a 1995. Embrapa Trigo. Passo Fundo, RS.

Sistema de produção	Ano					
	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Sistema I	T/S	Ap/S	Ap/S	T/S	Ap/S	Ap/S
	Ap/S	Ap/S	T/S	Ap/S	Ap/S	T/S
	Ap/S	T/S	Ap/S	Ap/S	T/S	Ap/S
Sistema II	T/S	Ap+E/M	T/S	Ap+E/M	T/S	Ap+E/M
	Ap+Tv/M	T/S	Ap+E/M	T/S	Ap+E/M	T/S
Sistema III	T/S	Ap+E/S	Ap+E/M	T/S	Ap+E/S	Ap+E/M
	Ap+Tv/S	Ap+E/M	T/S	Ap+E/S	Ap+E/M	T/S
	Ap+Tv/M	T/S	Ap+E/S	Ap+E/M	T/S	Ap+E/S
Sistema IV	T/S	Ab/S	Ab/S	T/S	Ab/S	Ab/S
	Ab/S	Ab/S	T/S	Ab/S	Ab/S	T/S
	Ab/S	T/S	Ab/S	Ab/S	T/S	Ab/S

Obs.: Ab = aveia branca; Ap = aveia preta; E = ervilhaca; M = milho; S = soja; T = trigo; e Tv = trevo vesiculoso.

Tabela 2. Valores médios de pH em água, avaliados após as culturas de estação quente, em maio de 1996, em quatro profundidades de solo e em diferentes sistemas de produção.

Sistema de produção ¹	Profundidade de solo amostrada (cm)																				
	0-5		5-10		10-20		20-30		Média ponderada		0-5		5-10		10-20		20-30				
	x	s	x	s	x	s	x	s	x	s	x	s	x	s	x	s	x	s			
I	5,0	5,2	5,2	4,9	5,2	4,9	5,2	5,2	5,2	5,2	*	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	**	**	
II	5,1	5,3	5,1	4,9	5,2	4,9	5,2	5,2	5,2	5,2	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	**	**
III	5,0	5,3	5,2	4,9	5,2	4,9	5,2	5,2	5,2	5,2	**	**	**	ns	ns	ns	ns	ns	ns	**	**
IV	5,1	5,2	5,1	4,9	5,2	4,9	5,2	5,2	5,2	5,2	ns	ns	ns	**	**	ns	ns	ns	ns	**	*
Contraste entre sistema																					
I x II	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
I x III	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
I x IV	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
II x III	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
II x IV	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
III x IV	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

ns = não significativo; * = nível de significância de 5%; ** = nível de significância de 1%.

¹ Sistema I: trigo/soja, pastagem de aveia preta/soja e pastagem de aveia preta/soja; Sistema II: trigo/soja e pastagem de aveia preta + ervilhaca/milho; Sistema III: trigo/soja, pastagem de aveia preta + ervilhaca/soja e pastagem de aveia preta + ervilhaca/milho; Sistema IV: trigo/soja, aveia branca/soja e aveia branca/soja.

Tabela 3. Valores médios de alumínio trocável, avaliados após as culturas de estação quente, em maio de 1996, em quatro profundidades de solo e em diferentes sistemas de produção.

Sistema de produção ¹	Profundidade de solo amostrada (cm)																		
	0-5		5-10		10-20		20-30		Média ponderada		0-5		5-10		10-20		20-30		
	x		x		x		x		0-5	5-10	10-20	20-30	x		x		x		
I	7,6	8,0	10,7	22,6	9,3	ns	ns	ns	**	ns	**	**	ns	**	**	**	**	**	**
II	7,6	6,6	13,5	24,3	10,3	ns	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
III	8,6	6,9	10,3	22,8	9,0	ns	ns	ns	**	ns	**	**	*	**	**	**	**	**	**
IV	7,8	8,8	13,2	23,5	10,8	ns	ns	ns	*	ns	**	**	*	**	**	**	**	**	**
Contraste entre profundidade (P > F) -----																			
----- Al (mmol/dm ³) -----																			
Contraste entre sistema																			
I x II	ns	ns	ns	ns	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
I x III	ns	ns	ns	ns	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
I x IV	ns	ns	ns	ns	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
II x III	ns	ns	ns	ns	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
II x IV	ns	ns	ns	ns	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
III x IV	ns	ns	ns	ns	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

ns = não significativo; * = nível de significância de 5%; ** = nível de significância de 1%.

¹ Sistema I: trigo/soja, pastagem de aveia preta/soja e pastagem de aveia preta/soja; Sistema II: trigo/soja e pastagem de aveia preta + ervilhaca/milho; Sistema III: trigo/soja, pastagem de aveia preta + ervilhaca/soja e pastagem de aveia preta + ervilhaca/milho; Sistema IV: trigo/soja, aveia branca/soja e aveia branca/soja.

Tabela 4. Valores médios de cálcio + magnésio trocáveis, avaliados após as culturas de estação quente, em maio de 1996, em quatro profundidades de solo e em diferentes sistemas de produção.

Sistema de produção ¹	Profundidade de solo amostrada (cm)								Contraste entre profundidade (P > F) -----							
	0-5		5-10		10-20		20-30		0-5		5-10		10-20		20-30	
	Média ponderada	x	Média ponderada	x	Média ponderada	x	Média ponderada	x	x	x	x	x	x	x	x	x
I	62,7	54,6	54,6	54,6	58,8	ns	ns	ns	**	**	ns	**	**	**	**	**
II	59,9	63,0	50,4	32,2	55,9	ns	ns	*	**	*	*	**	**	**	**	**
III	58,8	62,5	54,6	32,9	57,6	ns	ns	ns	**	ns	*	**	**	**	**	**
IV	60,3	57,4	50,0	32,6	54,4	ns	ns	ns	**	*	ns	**	**	**	**	**
Contraste entre sistema																
I x II	ns	ns	ns	ns	ns	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
I x III	ns	ns	ns	ns	ns	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
I x IV	ns	ns	ns	ns	ns	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
II x III	ns	ns	ns	ns	ns	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
II x IV	ns	ns	ns	ns	ns	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
III x IV	ns	ns	ns	ns	ns	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

ns = não significativo; * = nível de significância de 5%; ** = nível de significância de 1%.

¹ Sistema I: trigo/soja, pastagem de aveia preta/soja e pastagem de aveia preta/soja; Sistema II: trigo/soja e pastagem de aveia preta + ervilhaca/milho; Sistema III: trigo/soja, pastagem de aveia preta + ervilhaca/soja e pastagem de aveia preta + ervilhaca/milho; Sistema IV: trigo/soja, aveia branca/soja e aveia branca/soja.

Tabela 5. Níveis médios de matéria orgânica, avaliados após as culturas de estação quente, em maio de 1996, em quatro profundidades de solo e em diferentes sistemas de produção.

Sistema de produção ¹	Profundidade de solo amostrada (cm)												
	0-5		5-10		10-20		20-30		0-5		5-10		
	Média ponderada	x	Média ponderada	x	Média ponderada	x	Média ponderada	x	Média ponderada	x	Média ponderada	x	
I	34,9	29,0	25,4	23,9	28,7	**	**	**	**	**	**	**	ns
II	31,8	26,5	24,8	23,2	27,0	**	**	**	**	ns	ns	**	ns
III	35,7	27,4	25,7	24,1	28,6	**	**	**	**	**	**	**	*
IV	33,6	27,9	27,0	24,0	28,9	**	**	**	**	**	ns	**	**
Contraste entre sistema													
I x II	ns	*	ns	ns	ns	-	-	-	-	-	-	-	-
I x III	ns	ns	ns	ns	ns	-	-	-	-	-	-	-	-
I x IV	ns	ns	*	ns	ns	-	-	-	-	-	-	-	-
II x III	*	ns	ns	ns	ns	-	-	-	-	-	-	-	-
II x IV	ns	ns	*	ns	ns	-	-	-	-	-	-	-	-
III x IV	ns	ns	ns	ns	ns	-	-	-	-	-	-	-	-
----- Matéria orgânica (g/kg) -----													
----- Contraste entre profundidade (P > F) -----													

ns = não significativo; * = nível de significância de 5%; ** = nível de significância de 1%.

¹ Sistema I: trigo/soja, pastagem de aveia preta/soja e pastagem de aveia preta/soja; Sistema II: trigo/soja e pastagem de aveia preta + ervilhaca/milho; Sistema III: trigo/soja, pastagem de aveia preta + ervilhaca/soja e pastagem de aveia preta + ervilhaca/milho; Sistema IV: trigo/soja, aveia branca/soja e aveia branca/soja.

Tabela 6. Valores médios de fósforo extrável, avaliados após as culturas de estação quente, em maio de 1996, em quatro profundidades de solo e em diferentes sistemas de produção.

Sistema de produção ¹	Profundidade de solo amostrada (cm)																		
	0-5		5-10		10-20		20-30		Média ponderada		0-5		5-10		10-20		20-30		
	x	s	x	s	x	s	x	s	x	s	x	s	x	s	x	s	x	s	
I	23,9	11,7	5,2	2,2	11,5	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	ns	
II	18,9	9,4	4,5	2,0	9,3	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	ns	
III	20,5	8,9	5,1	2,1	9,9	**	**	**	**	**	**	**	**	*	**	**	**	ns	
IV	28,6	11,5	6,2	2,6	13,1	**	**	**	**	**	**	**	**	*	**	**	**	ns	
Contraste entre sistema																			
I x II	ns	ns	ns	ns	ns	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
I x III	ns	ns	ns	ns	ns	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
I x IV	ns	ns	ns	ns	ns	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
II x III	ns	ns	ns	ns	ns	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
II x IV	*	ns	ns	ns	ns	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
III x IV	**	ns	ns	ns	ns	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

ns = não significativo; * = nível de significância de 5%; ** = nível de significância de 1%.

¹ Sistema I: trigo/soja, pastagem de aveia preta/soja e pastagem de aveia preta/soja; Sistema II: trigo/soja e pastagem de aveia preta + ervilhaca/milho; Sistema III: trigo/soja, pastagem de aveia preta + ervilhaca/soja e pastagem de aveia preta + ervilhaca/milho; Sistema IV: trigo/soja, aveia branca/soja e aveia branca/soja.

Tabela 7. Valores médios de potássio trocável, avaliados após as culturas de estação quente, em maio de 1996, em quatro profundidades de solo e em diferentes sistemas de produção.

Sistema de produção ¹	Profundidade de solo amostrada (cm)								Contraste entre profundidade (P > F) -----																
	0-5		5-10		10-20		20-30		0-5		5-10		10-20		20-30		0-5		5-10		10-20		20-30		
	Média	ponderada	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
I	129	65	39	24	68	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	*	**	**	**	**	ns	ns	ns	
II	144	67	44	28	75	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	ns	**	**	**	**	**	**	ns	
III	142	72	40	26	74	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	ns	
IV	193	107	72	43	111	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	*	**	**	**	**	**	**	ns	
Contraste entre sistema																									
I x II	ns	ns	ns	ns	ns	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
I x III	ns	ns	ns	ns	ns	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
I x IV	**	**	**	**	**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
II x III	ns	ns	ns	ns	ns	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
II x IV	*	*	*	*	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
III x IV	**	*	**	**	**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

ns = não significativo; * = nível de significância de 5%; ** = nível de significância de 1%.

¹ Sistema I: trigo/soja, pastagem de aveia preta/soja e pastagem de aveia preta/soja; Sistema II: trigo/soja e pastagem de aveia preta + ervilhaca/milho; Sistema III: trigo/soja, pastagem de aveia preta + ervilhaca/soja e pastagem de aveia preta + ervilhaca/milho; Sistema IV: trigo/soja, aveia branca/soja e aveia branca/soja.

Tabela 8. Valores médios de densidade de solo, avaliados após as culturas de estação quente, em maio de 1996, em quatro profundidades de solo e em diferentes sistemas de produção.

Sistema de produção ¹	Profundidade de solo amostrada (cm)				Contraste entre profundidade (P > F)
	0-10	10-20	20-30	0-10 x 10-20 10-20 20-30	
	Densidade do solo (Mg/m ³)				
I	1,50	1,47	1,36	**	**
II	1,53	1,49	1,37	**	**
III	1,52	1,47	1,38	**	**
IV	1,52	1,47	1,34	**	**
Contraste entre sistema					
I x II	ns	ns	ns	-	-
I x III	ns	ns	ns	-	-
I x IV	ns	ns	ns	-	-
II x III	ns	ns	ns	-	-
II x IV	ns	ns	ns	-	-
III x IV	ns	ns	*	-	-

ns = não significativo; * = nível de significância de 5%; ** = nível de significância de 1%.

¹Sistema I: trigo/soja, pastagem de aveia preta/soja e pastagem de aveia preta/soja; Sistema II: trigo/soja e pastagem de aveia preta + ervilhaca/milho; Sistema III: trigo/soja, pastagem de aveia preta + ervilhaca/soja e pastagem de aveia preta + ervilhaca/milho; Sistema IV: trigo/soja, aveia branca/soja e aveia branca/soja.

Tabela 9. Valores médios agregados estáveis em água, com diâmetro > 4,76 mm, avaliados após as culturas de estação quente, em maio de 1996, em quatro profundidades de solo e em diferentes sistemas de produção.

Sistema de produção ¹	Profundidade de solo amostrada (cm)				Contraste entre profundidade (P > F)
	0-10	10-20	20-30	0-10 x 10-20 x 20-30	
	Agregados > 4,76 mm (%)				
I	65	46	17	**	**
II	65	42	32	**	**
III	72	52	22	**	**
IV	73	58	21	**	**
Contraste entre sistema					
I x II	ns	ns	ns	-	-
I x III	ns	ns	ns	-	-
I x IV	ns	ns	ns	-	-
II x III	ns	ns	ns	-	-
II x IV	ns	ns	ns	-	-
III x IV	ns	ns	ns	-	-

ns = não significativo; * = nível de significância de 5%; ** = nível de significância de 1%.

¹ Sistema I: trigo/soja, pastagem de aveia preta/soja e pastagem de aveia preta/soja; Sistema II: trigo/soja e pastagem de aveia preta + ervilhaca/milho; Sistema III: trigo/soja, pastagem de aveia preta + ervilhaca/soja e pastagem de aveia preta + ervilhaca/milho; Sistema IV: trigo/soja, aveia branca/soja e aveia branca/soja.

Tabela 10. Valores médios de diâmetro médio ponderado de agregados estáveis em água (DMP), avaliados após as culturas de estação quente, em maio de 1996, em quatro profundidades de solo e em diferentes sistemas de produção.

Sistema de produção ¹	Profundidade de solo amostrada (cm)				Contraste entre profundidade (P > F)	
	0-10	10-20	20-30	0-10 x 10-20 x 20-30		
	----- DMP (mm) -----					
I	4,57	3,61	2,17	**	**	**
II	4,59	3,40	3,01	ns	*	ns
III	4,95	3,96	2,50	*	**	**
IV	4,60	4,30	2,42	ns	**	**
Contraste entre sistema						
I x II	ns	ns	ns	-	-	-
I x III	ns	ns	ns	-	-	-
I x IV	ns	ns	ns	-	-	-
II x III	ns	ns	ns	-	-	-
II x IV	ns	ns	ns	-	-	-
III x IV	ns	ns	ns	-	-	-

ns = não significativo; * = nível de significância de 5%; ** = nível de significância de 1%.

¹Sistema I: trigo/soja, pastagem de aveia preta/soja e pastagem de aveia preta/soja; Sistema II: trigo/soja e pastagem de aveia preta + ervilhaca/milho; Sistema III: trigo/soja, pastagem de aveia preta + ervilhaca/soja e pastagem de aveia preta + ervilhaca/milho; Sistema IV: trigo/soja, aveia branca/soja e aveia branca/soja.

EFEITOS DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE GRÃOS ENVOLVENDO PASTAGENS SOB PLANTIO DIRETO NOS ATRIBUTOS FÍSICOS DE SOLO

Silvio Tulio Spera, Henrique Pereira dos Santos,
Renato Serena Fontaneli e Gilberto Omar Tomm

Objetivos

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de sistemas de produção de grãos e de pastagens anuais de inverno e pastagens perenes, sob sistema plantio direto, após oito anos de cultivo, sobre as propriedades físicas do solo.

Método

Experimento foi conduzido em campo experimental do Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (Embrapa Trigo), situado no município de Passo Fundo, RS (longitude 28° 15' S, latitude 52° 24' W e altitude 684 m), durante o período de 1993 a 2000, em Latossolo Vermelho Distrófico típico (Embrapa, 1999), de textura muito argilosa e de relevo suave ondulado. Os teores médios de argila, de silte e de areia na superfície são,

respectivamente: 720, 130 e 150 g/kg. As culturas precedentes na área do experimento foram soja, no verão, e cevada ou trigo, no inverno.

Os tratamentos consistiram em quatro sistemas de produção integrando culturas produtoras de grãos [aveia branca (*Avena sativa* L.), milho (*Zea mays* L.), soja [*Glycine max* (L.) Merrill] e trigo (*Triticum aestivum* L.)], pastagens anuais de inverno [aveia preta (*Avena strigosa* Schreb.), azevém (*Lolium multiflorum* L.) e ervilhaca (*Vicia sativa* L.)] e pastagens perenes [alfafa (*Medicago sativa* L.), cornichão (*Lotus corniculatus* L.), festuca (*Festuca arundinacea* Schred.), pensacola (*Paspalum notatum* Flügge), trevo branco (*Trifolium repens* L.) e trevo vermelho (*Trifolium pratense* L.)]. São os seguintes: sistema I (trigo/soja, ervilhaca/milho e aveia branca/soja; sistema II (trigo/soja, pastagem de aveia preta + ervilhaca/milho e aveia branca/soja); sistema III [pastagens perenes de estação fria (festuca + trevo branco + trevo vermelho + cornichão)]; sistema IV [pastagens perenes de estação quente (pensacola + aveia preta + azevém + trevo branco + trevo vermelho + cornichão)]; e sistema V (alfafa para feno), acrescentado como tratamento adicional, com repetições, em área contígua ao experimento, em 1994 (Tabela 1). As áreas sob os sistemas III, IV e V retornaram ao sistema I a partir do verão de 1996. Um fragmento remanescente de floresta subtropical com araucárias (F), adjacente ao experimento, também foi amostrado, com o mesmo número de repetições, e admitido como referencial do estado estrutural do solo antes de ser submetido às alterações antrópicas. Todas as espécies produtoras de grãos, tanto de inverno como de verão, bem

como as pastagens anuais de inverno, foram estabelecidas sob plantio direto. As pastagens perenes de estação fria e de estação quente foram estabelecidas associadas ao plantio direto de trigo, em 1993. As pastagens anuais de inverno e perenes foram pastejadas por bovinos mestiços de raças européias, duas e cinco vezes por ano, respectivamente.

Em abril de 1993, antes da semeadura das culturas de inverno, a camada de solo 0-20 cm de profundidade foi amostrada, e os resultados das análises foram: pH = 6,0; Al trocável = 0,5 mmol/dm³; Ca + Mg trocáveis = 102,8 mmol/dm³; matéria orgânica = 23,0 g/kg; P extraível = 5,3 mg/kg; e K trocável = 60 mg/kg. Três anos antes da instalação do experimento, foi efetuada calagem com calcário dolomítico, com base no método SMP (pH 6,0). As parcelas semeadas com alfafa foram corrigidas novamente, em 1994, com 6,0 t/ha de calcário (PRNT 100%), para elevar o pH para 6,5, aplicadas em duas vezes: metade antes da aração (arado de discos) e metade antecedendo a gradagem (grade de discos).

A adubação de manutenção para as culturas foi baseada na média dos valores observados nas análises químicas da área experimental. As amostras de solo foram coletadas cada três anos, após colheita das culturas de verão.

Em maio de 2000, foram coletadas amostras indeformadas de solo (duas por parcela) nas profundidades 0-5 e 10-15 cm, destinadas às análises físicas de solo. Na análise de densidade de solo, foi usado método do anel volumétrico. A porosidade total foi obtida pela razão entre densidade real e densidade do solo. A microporosidade foi considerada como conteúdo volumétrico

de água, equilibrada na mesa de tensão a 60 cm de coluna de água, e a macroporosidade foi calculada por diferença entre porosidade total e microporosidade, conforme Manual de Métodos de Análise de Solo (Embrapa, 1997).

O delineamento experimental adotado foi blocos ao acaso, com quatro repetições, sendo de 400 m² a área de cada parcela. Os diversos sistemas de produção, integrando pastagens anuais e pastagens perenes com culturas produtoras de grãos, foram comparados para cada atributo físico de solo estudado e para cada profundidade de amostragem. Todas as comparações foram realizadas por meio de contrastes com um grau de liberdade (Steel & Torrie, 1980). A significância dos contrastes foi dada pelo teste F, levando-se em conta o desdobramento dos graus de liberdade do erro.

Resultados

Os dados de densidade de solo, porosidade total, microporosidade e macroporosidade são referentes à amostragem realizada em maio de 2000 e representam o efeito cumulativo dos sistemas no período de 1993 a 2000 (oito anos), com exceção do sistema V, o qual foi estabelecido em 1994. Os sistemas de produção de grãos apresentaram diferenças na densidade de solo (Tabela 2), para ambas as camadas estudadas (0-5 e 10-15 cm). Os sistemas I (trigo/soja, ervilhaca/milho e aveia branca/soja - 1,35 e 1,50 Mg/m³) e II (trigo/soja, pastagem de aveia

preta + ervilhaca/milho e aveia branca/soja - 1,38 e 1,52 Mg/m³) apresentaram maiores valores para densidade de solo, em comparação ao sistema V (trigo/soja, ervilhaca/milho e aveia branca/soja - 1,22 e 1,38 Mg/m³). O sistema II mostrou maior valor para densidade de solo, em relação aos sistemas III (trigo/soja, ervilhaca/milho e aveia branca/soja - 1,29 Mg/m³) e IV (trigo/soja, ervilhaca/milho e aveia branca/soja - 1,30 Mg/m³), na camada 0-5 cm de profundidade. Os sistemas III (1,47 Mg/m³) e IV (1,49 Mg/m³) apresentaram maior valor para densidade de solo, em comparação ao sistema V (1,38 Mg/m³), apenas na camada 10-15 cm de profundidade. Provavelmente, a mobilização de solo da camada superficial, realizada por ocasião da calagem, no sistema V, deve ter reduzido a densidade de solo. Por sua vez, a floresta subtropical, que ainda preserva a condição estrutural original do solo, apresentou menor densidade (1,05 e 1,17 Mg/m³), em relação a todos os sistemas estudados, nas camadas 0-5 e 10-15 cm de profundidade. A menor densidade de solo, no sistema V, pode ser atribuída ao revolvimento de solo, efetuado em setembro de 1999, que se fez necessário na área, em razão de infestação de plantas daninhas de folha larga (*Rumex obtusifolius*).

É necessário ressaltar que o sistema I foi destinado exclusivamente à produção de grãos, desde 1993, não mostrando diferenças entre médias para densidade do solo, quando comparado com os sistemas, III e IV, os quais foram transformados de pastagens em lavouras de produção de grãos a partir do verão de 1996, e que o sistema II, com pastagens anuais de inverno, vinha sendo pastejado uma ou duas vezes durante cada inver-

no, desde 1993. O sistema V, que se originou após cultivo de alfafa para corte (manual), situou-se em posição intermediária, para os valores de densidade de solo, entre os sistemas I, II, III e IV e floresta subtropical.

Os valores de matéria orgânica não apresentaram correlação significativa com a densidade de solo (dados não apresentados).

Houve diferenças na densidade de solo entre as profundidades de amostragem em todos os sistemas de produção estudados, exceto para floresta subtropical (Tabela 2). A densidade de solo foi menor na camada 0-5 cm, em relação à camada 10-15 cm de profundidade, indicando compactação de solo nessa profundidade (Tabela 2). Esse processo pode ser atribuído ao tráfego de máquinas e ao pisoteio de animais. Neste estudo, a maior densidade de solo verificada na camada 10-15 cm de profundidade pode ser atribuída à presença residual de camada compactada resultante de operações anteriores de preparo de solo com aração e gradagem.

Em todos os sistemas de produção avaliados, nas camadas 0-5 e 10-15 cm, houve diferenças quanto à porosidade total do solo (Tabela 3). O sistema V ($0,536$ e $0,478 \text{ m}^3/\text{m}^3$) e a floresta subtropical ($0,594$ e $0,548 \text{ m}^3/\text{m}^3$) apresentaram porosidade total maior que a dos sistemas I ($0,492$ e $0,434 \text{ m}^3/\text{m}^3$), II ($0,476$ e $0,423 \text{ m}^3/\text{m}^3$) e III ($0,510$ e $0,447 \text{ m}^3/\text{m}^3$). O sistema III foi, ainda, superior ao sistema II, para porosidade total, somente na camada 0-5 cm de profundidade. Por sua vez, a floresta subtropical mostrou maior porosidade total, em relação aos sistemas IV ($0,507$ - $0,434 \text{ m}^3/\text{m}^3$) e V ($0,536$ - $0,478 \text{ m}^3/\text{m}^3$), respectivamente, em ambas as camadas. O sistema V

foi superior ao sistema IV, para porosidade total, na camada 10-15 cm. No caso do sistema V, pode ser reflexo do revolvimento de solo que se fez necessário em setembro de 1999, ou seja, menor valor de densidade de solo e maior porosidade total, por mobilizar o solo até 15-20 cm de profundidade. Na condição de vegetação natural (floresta) e sob plantio direto (sistemas I, II, III e IV), quando o solo permaneceu coberto por material vegetal todo o período, seria esperado que houvesse intensa atividade biológica, resultando em produtos que desempenham função de formação e de estabilização de agregados.

Para porosidade total, houve diferença nas duas profundidades de amostragem em todos os sistemas de produção estudados, com exceção da floresta subtropical (Tabela 3). A porosidade total diminuiu da camada 0-5 cm para a camada 10-15 cm de profundidade, indicando degradação de estrutura do solo. Isso ficou mais evidente com a redução da macroporosidade.

Entre os sistemas de produção estudados, houve diferenças entre as médias para microporosidade (Tabela 4). O sistema V ($0,388$ e $0,417 \text{ m}^3/\text{m}^3$) apresentou valor para microporosidade maior que o dos sistemas I ($0,363$ e $0,367 \text{ m}^3/\text{m}^3$), II ($0,361$ e $0,370 \text{ m}^3/\text{m}^3$) e IV ($0,355$ e $0,367 \text{ m}^3/\text{m}^3$), nas camadas 0-5 e 10-15 cm de profundidade. A floresta subtropical mostrou maior microporosidade ($0,420 \text{ m}^3/\text{m}^3$), em relação aos sistemas I ($0,363 \text{ m}^3/\text{m}^3$), II ($0,361 \text{ m}^3/\text{m}^3$), III ($0,368 \text{ m}^3/\text{m}^3$), IV ($0,355 \text{ m}^3/\text{m}^3$) e V ($0,388 \text{ m}^3/\text{m}^3$), somente na camada 0-5 cm de profundidade. A maior microporosidade, no sistema V, pode ser resultado das alterações estruturais promovidas pelo revol-

vimento de solo, em 1999, combinadas com dose elevada de calcário, que pode ter dispersado agregados (Jucksch, 1987).

Houve diferenças entre profundidades de solo para microporosidade somente em um dos sistemas de produção estudados. No sistema V, a microporosidade incrementou da camada 0-5 cm para a camada 10-15 cm de profundidade.

Houve diferenças entre médias dos sistemas de produção estudados, para macroporosidade (Tabela 5). A floresta subtropical apresentou maior macroporosidade ($0,149 \text{ m}^3/\text{m}^3$), em comparação aos sistemas I ($0,064 \text{ m}^3/\text{m}^3$), II ($0,053 \text{ m}^3/\text{m}^3$), III ($0,063 \text{ m}^3/\text{m}^3$), IV ($0,070 \text{ m}^3/\text{m}^3$) e V ($0,061 \text{ m}^3/\text{m}^3$), na camada 10-15 cm de profundidade. Na camada 0-5 cm, a floresta subtropical ($0,174 \text{ m}^3/\text{m}^3$) foi superior ao sistema II ($0,114 \text{ m}^3/\text{m}^3$), para macroporosidade. O sistema IV ($0,153 \text{ m}^3/\text{m}^3$) foi superior ao sistema II ($0,114 \text{ m}^3/\text{m}^3$), para macroporosidade. Isso indica que a macroporosidade está sujeita a mudanças impostas pelo manejo de solo (o solo foi revolido, no sistema V, em 1999). Foram observadas diferenças de macroporosidade entre profundidades de amostragem de solo em todos os sistemas de produção, exceto na floresta subtropical. A macroporosidade diminuiu da camada 0-5 cm ($0,114 - 0,153 \text{ m}^3/\text{m}^3$) para a camada 10-15 cm de profundidade ($0,053 - 0,070 \text{ m}^3/\text{m}^3$). A densidade de solo e a microporosidade aumentaram da camada superficial para a camada mais profunda, enquanto para porosidade total e macroporosidade ocorreu o inverso. Os maiores valores para densidade do solo e microporosidade e os menores valores para porosidade total e macroporosidade, em sistemas de produção agropecuária, em comparação à floresta subtropi-

cal, evidenciam que solos submetidos a cultivo ou pastejo sofrem alterações nas propriedades físicas. Isso pode ser atribuído a combinações de diferentes fatores antrópicos: mecanização frequente, lotação animal inadequada e insumos com propriedades químicas dispersantes de agregados do solo responsáveis pela estruturação.

Referências Bibliográficas

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro). Sistema brasileiro de classificação de solos. Brasília: Embrapa Produção da Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 312p.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro). Manual de métodos de análise de solo. 2ª ed. SPI, Brasília, 1997. 212p. (Embrapa Solos. Documentos, 1)

JUCKSCH, I. Calagem e dispersão de argila em amostra de um Latossolo Vermelho-Escuro. Viçosa, UFV, 1987. 37p. (Dissertação de Mestrado)

STEEL, G. D.; TORRIE, J. H. Principles and procedures of statistics: a biometrical approach. 2.ed. New York: McGraw-Hill, 1980. 633p.

Tabela 1. Sistemas de produção de grãos e de pastagens anuais de inverno, perenes de estação fria e perenes de estação quente, sob plantio direto. Passo Fundo, RS.

Sistema de produção	Ano									
	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000		
Sistema I (produção de grãos)	T/S E/M Ab/S	E/M Ab/S T/S	Ab/S T/S E/M	T/S E/M Ab/S	T/S E/M Ab/S	Ab/S T/S E/M	T/S E/M Ab/S	T/S E/M Ab/S	T/S E/M Ab/S	E/M Ab/S T/S
Sistema II (produção de grãos + pastagem anual de inverno)	T/S Ap+E/M Ab/S	Ap+E/M Ab/S	Ab/S T/S	T/S Ap+E/M Ab/S	Ap+E/M Ab/S	Ab/S T/S	Ap+E/M Ab/S	Ap+E/M Ab/S	Ap+E/M Ab/S	Ap+E/M Ab/S
Sistema III (produção de grãos + pastagem perene de inverno)	Ab/S T/PPF T/PPF	T/S PPF PPF	Ap+E/M PPF PPF	Ab/S PPF/S PPF/M	T/S E/M Ab/S	Ap+E/M Ab/S	Ab/S T/S	Ab/S T/S	Ab/S E/M	T/S E/M Ab/S
Sistema IV (produção de grãos + pastagem perene de verão)	T/PPF T/PPQ T/PPQ	PPF PPQ PPQ	PPF PPQ PPQ	PPF/S PPQ/S PPQ/M	T/S E/M Ab/S	E/M Ab/S	Ab/S E/M	Ab/S E/M	Ab/S E/M	T/S E/M Ab/S
Sistema V (produção de grãos + alfafa)	- - -	Al Al Al	Al Al Al	Al/S Al/M Al/S	T/S E/M T/S	E/M Ab/S	Ab/S E/M	Ab/S E/M	Ab/S E/M	T/S E/M Ab/S

Ab: aveia branca; Ap: aveia preta; Al: alfafa; E: ervilhaca; M: milho; PPF: pastagem de estação fria (festuca + cornichão + trevo branco); PPQ: pastagem estação quente (pensacola + cornichão + trevo vermelho); S: soja; e T: trigo.

Tabela 2. Valores de densidade do solo nas camadas de solo 0-5 e 10-15 cm de profundidade, determinados após as culturas de verão, em cinco sistemas de produção e em floresta subtropical. Passo Fundo, RS, 2000.

Sistema de produção	Profundidade (cm)		
	0-5	10-15	0-5 x 10-15
	Densidade do solo (Mg/m ³)		Contraste entre profundidade (P>F)
Sistema I	1,35	1,50	**
Sistema II	1,38	1,52	**
Sistema III	1,29	1,47	**
Sistema IV	1,30	1,49	**
Sistema V	1,22	1,38	**
Floresta (F)	1,05	1,17	ns
	Contraste entre sistema		
I x II	ns	ns	-
I x III	ns	ns	-
I x IV	ns	ns	-
I x V	**	**	-
I x F	**	**	-
II x III	*	ns	-
II x IV	*	ns	-
II x V	**	**	-
II x F	**	**	-
III x IV	ns	ns	-
III x V	ns	**	-
III x F	**	**	-
IV x V	ns	**	-
IV x F	**	**	-
V x F	**	**	-

ns = não significativo; * = nível de significância de 5%; ** = nível de significância de 1%. I: trigo/soja, ervilhaca/milho e aveia branca/soja; II: trigo/soja, pastagem de aveia preta + ervilhaca/milho e aveia branca/soja; III: trigo/soja, ervilhaca/milho e aveia branca/soja após pastagem perene de estação fria; IV: trigo/soja, ervilhaca/milho e aveia branca/soja após pastagem perene de estação quente; V: trigo/soja, ervilhaca/milho e aveia branca/soja após alfafa; e F: floresta subtropical com araucárias.

Tabela 3. Valores de porosidade total nas camadas de solo 0-5 e 10-15 cm de profundidade, determinados após as culturas de verão, em cinco sistemas de produção e em floresta subtropical. Passo Fundo, RS, 2000.

Sistema de produção	Profundidade (cm)		
	0-5	10-15	0-5 x 10-15
	Porosidade total (m ³ /m ³)		Contraste entre profundidade (P>F)
Sistema I	0,492	0,434	**
Sistema II	0,476	0,423	**
Sistema III	0,510	0,447	**
Sistema IV	0,507	0,434	**
Sistema V	0,536	0,478	**
Floresta (F)	0,594	0,548	Ns
	Contraste entre sistema		
I x II	ns	ns	-
I x III	ns	ns	-
I x IV	ns	ns	-
I x V	**	**	-
I x F	**	**	-
II x III	*	ns	-
II x IV	ns	ns	-
II x V	**	**	-
II x F	**	**	-
III x IV	ns	ns	-
III x V	*	*	-
III x F	**	**	-
IV x V	ns	**	-
IV x F	**	**	-
V x F	*	**	-

ns = não significativo; * = nível de significância de 5%; ** = nível de significância de 1%. I: trigo/soja, ervilhaca/milho e aveia branca/soja; II: trigo/soja, pastagem de aveia preta + ervilhaca/milho e aveia branca/soja; III: trigo/soja, ervilhaca/milho e aveia branca/soja após pastagem perene de estação fria; IV: trigo/soja, ervilhaca/milho e aveia branca/soja após pastagem perene de estação quente; V: trigo/soja, ervilhaca/milho e aveia branca/soja após alfafa; e F: floresta subtropical com araucárias.

Tabela 4. Valores de microporosidade nas camadas de solo 0-5 e 10-15 cm de profundidade, determinados após as culturas de verão, em cinco sistemas de produção e em floresta subtropical. Passo Fundo, RS, 2000.

Sistema de produção	Profundidade (cm)		
	0-5	10-15	0-5 x 10-15
	Microporosidade (m ³ /m ³)		Contraste entre profundidade (P>F)
Sistema I	0,363	0,367	ns
Sistema II	0,361	0,370	ns
Sistema III	0,368	0,384	ns
Sistema IV	0,355	0,367	ns
Sistema V	0,388	0,417	**
Floresta (F)	0,420	0,399	ns
	Contraste entre sistema		
I x II	ns	ns	-
I x III	ns	ns	-
I x IV	ns	ns	-
I x V	*	**	-
I x F	*	ns	-
II x III	ns	ns	-
II x IV	ns	ns	-
II x V	*	**	-
II x F	**	ns	-
III x IV	ns	ns	-
III x V	ns	ns	-
III x F	**	ns	-
IV x V	**	**	-
IV x F	**	ns	-
V x F	*	ns	-

ns = não significativo; * = nível de significância de 5%; ** = nível de significância de 1%. I: trigo/soja, ervilhaca/milho e aveia branca/soja; II: trigo/soja, pastagem de aveia preta + ervilhaca/milho e aveia branca/soja; III: trigo/soja, ervilhaca/milho e aveia branca/soja após pastagem perene de estação fria; IV: trigo/soja, ervilhaca/milho e aveia branca/soja após pastagem perene de estação quente; V: trigo/soja, ervilhaca/milho e aveia branca/soja após alfafa; e F: floresta subtropical com araucárias.

Tabela 5. Valores de macroporosidade nas camadas de solo 0-5 e 10-15 cm de profundidade, determinados após as culturas de verão, em cinco sistemas de produção e em floresta subtropical. Passo Fundo, RS, 2000.

Sistema de produção	Profundidade (cm)		
	0-5	10-15	0-5 x 10-15
	Macroporosidade (m ³ /m ³)		Contraste entre profundidade (P>F)
Sistema I	0,130	0,064	**
Sistema II	0,114	0,053	**
Sistema III	0,144	0,063	**
Sistema IV	0,153	0,070	**
Sistema V	0,149	0,061	**
Floresta (F)	0,174	0,149	ns
	Contraste entre sistema		
I x II	ns	ns	-
I x III	ns	ns	-
I x IV	ns	ns	-
I x V	ns	ns	-
I x F	ns	**	-
II x III	ns	ns	-
II x IV	*	ns	-
II x V	ns	ns	-
II x F	*	**	-
III x IV	ns	ns	-
III x V	ns	ns	-
III x F	ns	**	-
IV x V	ns	ns	-
IV x F	ns	**	-
V x F	ns	**	-

ns = não significativo; * = nível de significância de 5%; ** = nível de significância de 1%. I: trigo/soja, ervilhaca/milho e aveia branca/soja; II: trigo/soja, pastagem de aveia preta + ervilhaca/milho e aveia branca/soja; III: trigo/soja, ervilhaca/milho e aveia branca/soja após pastagem perene de estação fria; IV: trigo/soja, ervilhaca/milho e aveia branca/soja após pastagem perene de estação quente; V: trigo/soja, ervilhaca/milho e aveia branca/soja após alfafa; e F: floresta subtropical com araucárias.

REDUÇÃO DE ESPAÇAMENTO EM SEMEADURA TARDIA DE SOJA

Osmar Rodrigues, Mauro César Celaro Teixeira,
Julio Cesar Barreneche Lhamby, Emídio Rizzo Bonato e
Paulo Fernando Bertagnolli

Introdução

No Rio Grande do Sul, semeadura tardia de soja é freqüente em razão de condições adversas de clima e de colheita tardia das culturas de inverno. Nesse aspecto, o sistema trigo-soja usado no RS, e especialmente em regiões mais frias (Campos de Cima da Serra, por exemplo), em que a cultura de trigo é colhida mais tarde, muitas vezes, força o estabelecimento da cultura de soja tardiamente, com menor potencial de rendimento de grãos.

A produção de grãos de soja é função da taxa fotossintética do dossel. Esta, por sua vez, depende da quantidade de radiação solar interceptada e alcança o máximo em torno de 95% de interceptação. Para essa interceptação, a área foliar mínima por unidade de área de solo (IAF) é de 3,5 a 4,0 no estágio R1. Assim, a obtenção de um IAF (3,5 a 4,0) o mais rapidamente possível constitui indicativo de adequação de plantas no tempo e no espaço, o que permite à cultura a máxima exploração dos recursos de ambiente e, por conseqüência, maior rendimento

de grãos. Fatores de ambiente, como temperatura e fotoperíodo, condicionam o IAF, e essa resposta é dependente da latitude, da época de semeadura e de características dos genótipos. Fotoperíodo curto provoca indução precoce à floração, limitando o número de nós, o IAF, o estabelecimento dos destinos e o acúmulo de reserva nos grãos.

Cultivares precoces apresentam baixo IAF, o que determina baixa interceptação de radiação solar durante a formação de grãos. Semeadura tardia (dezembro) coloca o período reprodutivo de soja em condição de ambiente menos favorável, com dias mais curtos e temperaturas mais elevadas, provocando menor acúmulo de radiação solar absorvida. De modo geral, o baixo nível de radiação solar acumulada durante o período reprodutivo tem sido apontado como causa principal da perda de rendimento de grãos de soja, em semeadura tardia. Cultivares precoces semeadas tardiamente (dezembro) poderiam antecipar o crescimento reprodutivo para um período mais favorável do ponto de vista de acúmulo de radiação solar. Assim, é possível que a antecipação da fase de crescimento reprodutivo de cultivares precoces possa minimizar perdas de produção associadas a semeadura tardia decorrente do uso de duas culturas por ano. Ainda, cultivares precoces permitem a antecipação da colheita sem risco de perdas por geadas, como ocorre em semeadura tardia de cultivares de ciclo longo.

O objetivo do presente estudo foi avaliar o potencial de rendimento de soja, usando cultivares de ciclo de maturação precoce semeadas em dezembro e janeiro, visando a adequar o sistema de duplo cultivo com trigo.

Método

Foram estabelecidos dois experimentos na área experimental do Centro Nacional de Pesquisa de Trigo - Embrapa Trigo, em Passo Fundo (28°15'S, 52°24'W e 687 m de altitude), RS. O primeiro experimento foi instalado em dezembro (18/12/2000), e o segundo, em janeiro (19/1/2001). Em cada experimento, foram estudados três genótipos de soja (FT-Cometa GM V, BRS 205 e Fepagro-RS 10). A semeadura foi realizada mecanicamente em sistema plantio direto. Estudaram-se duas populações de plantas (30 e 60 plantas/m²) em dois espaçamentos entre fileiras (0,25 e 0,50 m), em arranjo fatorial. O delineamento usado foi de blocos ao acaso, com quatro repetições. A adubação de P e K foi realizada mediante uso de 200 kg/ha da fórmula 0-25-25, conforme recomendação técnica para a cultura. Durante o período de desenvolvimento da cultura, em semeadura de dezembro, foi realizada uma irrigação de 11 mm, em 21 de dezembro. Foram realizadas aplicações de inseticidas para controle de pragas. No estádio R8, foram avaliados, em 6 m² de parcela útil, rendimento de grãos, componentes de rendimento, inserção de vagens e altura de plantas.

Resultados

Semeadura de dezembro

Com relação ao rendimento de grãos, não se observou interação significativa entre cultivares, espaçamento e densidade usados.

Contudo, observaram-se diferenças de rendimento de grãos entre as cultivares estudadas (Tabela 1), independentemente da densidade e do espaçamento adotados (Tabela 2).

O espaçamento de 25 cm entre fileiras proporcionou maior rendimento de grãos, independentemente da cultivar estudada (Tabela 2). Comparando cultivares, observa-se que FT-Cometa (precoce GM V) obteve rendimento de grãos que não foi diferente do de cultivar Fepagro-RS 10 (tardia), a qual obteve melhor desempenho. Cabe destacar que a cultivar FT-Cometa, com destacado potencial de rendimento de grãos, foi ainda 19 dias mais precoce na época de colheita, em relação a Fepagro-RS 10, e semelhante a BRS 205.

Com relação à fenologia, observa-se que as épocas de florescimento pleno (R2) para as cultivares BRS 205 e FT-Cometa foram as mesmas (6/12). A cultivar Fepagro-RS 10 foi 7 dias mais tardia.

Em semeadura tardia, o espaçamento de 25 cm melhora o rendimento de grãos de soja. Ainda, o uso de cultivares precoces após a colheita de trigo poderia constituir estratégia viável de antecipação de colheita sem perda significativa de rendimento de grãos.

Semeadura de janeiro

Das cultivares estudadas, observou-se que, independentemente da densidade e do espaçamento, a cultivar Fepagro-RS 10 (tardia) foi mais produtiva, seguida por BRS 205 e por FT-Cometa, que não foram diferentes em termos de rendimento de grãos.

Observou-se interação significativa para rendimento de grãos, considerando-se os três fatores (cultivar x densidade x espaçamento).

O maior rendimento de grãos da cultivar FT-Cometa (precoce), na densidade de 60 plantas/m², foi observado no espaçamento de 25 cm (Tabela 3). As cultivares BRS 205 e Fepagro-RS 10 não apresentaram incremento no rendimento de grãos quando a densidade de plantas foi aumentada para 60 plantas/m².

Com relação ao espaçamento, observou-se que para todas as cultivares estudadas a distância entre fileiras de 25 cm apresentou melhor desempenho produtivo (Tabela 3).

Com relação à fenologia, observou-se que a época de florescimento (R2) das cultivares BRS 205 (28/2) e FT-Cometa (26/2) foi próxima. A cultivar Fepagro-RS 10 foi 10 dias mais tardia. O mesmo comportamento ocorreu no estágio R8, no qual a cultivar Fepagro-RS 10 foi cerca de 19 dias mais tardia que as demais.

Todas as cultivares avaliadas apresentaram rendimento de grãos maior no espaçamento mais reduzido. O rendimento de grãos esteve correlacionado com número de grãos (Fig. 1).

Observou-se também que, em determinado número de grãos, o rendimento foi mínimo, e, abaixo e acima desse número de grãos, o rendimento apresentou tendência de aumento, em ambos os espaçamentos. Contudo, esse número de grãos/m² que produziu o menor rendimento foi maior no espaçamento de 25 cm entre fileiras. Esse comportamento do número de grãos parece estar mais associado ao efeito de compensação no peso de grãos no espaçamento de 25 cm. À medida que o número de grãos/m² aumentou, houve redução no peso de grãos

(Fig. 2). Essa redução ocorreu até certo valor de número de grãos/m², a partir do qual o peso de grãos manteve-se constante, ou até mesmo aumentou no espaçamento de 50 cm. Entre os componentes secundários que afetam o número e o peso de grãos (número de vagens), observou-se que rendimento de grãos esteve mais associado a número de vagens/m² no espaçamento de 50 cm do que no espaçamento de 25 cm (Fig. 3).

Efeito contrário quanto aos espaçamentos estudados foi observado em relação ao peso de grãos (Fig. 4). No tocante aos componentes terciários de rendimento (número de vagens/nó), observou-se que, com o aumento da densidade (60 plantas/m²), ocorreu significativo aumento no número de nós/m². Ainda, o efeito da densidade foi muito maior no número de nós do que o efeito do espaçamento. Nesse particular, observou-se que a densidade de 30 plantas/m² apresentou, para um mesmo número de vagens, maior número de vagens/nó, em relação à densidade de 60 plantas/m² (Fig. 5). Com isso, em maior densidade ter-se-á menor número de vagens/nó e conseqüentemente maior disponibilidade de fonte/vagem. Com relação ao número de vagens/nó, observou-se correlação positiva com número de grãos/m² (Fig. 6), independentemente da densidade. Contudo, na densidade maior, o maior número de grãos/m² é atingido por menor número de vagens/nó, em relação à densidade menor (Fig. 6), o que poderia contribuir para redução da compensação por peso, potencializando o rendimento de grãos. Isso poderia explicar o maior rendimento nas densidades maiores, observado em semeadura tardia (Tabela 3).

Em semeadura de janeiro, o espaçamento de 25 cm permite obter maior rendimento de grãos de soja, em condições de adequada disponibilidade hídrica.

A semeadura tardia de soja (janeiro) com cultivares precoces, no sistema de duplo cultivo após trigo ou por atraso na época de semeadura por estresse hídrico, por meio de espaçamento mais reduzido e/ou maior densidade de semeadura, pode representar adequada estratégia de escape de geadas precoces em abril e/ou maio.

O número de vagens por nó foi, claramente, o mais importante componente afetando o número de vagens e o número de grãos. Essa correlação mostrou-se distinta em função das densidades usadas, em que, para a densidade de 60 plantas/m², o mesmo número de vagens/nó produziu número de vagens/m² e número de grãos/m² maiores. A população de 60 plantas/m² pode compensar a menor produção por planta em semeadura tardia.

Tabela 1. Rendimento de grãos de cultivares de soja semeadas em 18/12/2000, Passo Fundo, RS.

Cultivar	Rendimento de grãos (kg/ha)
Fepagro-RS 10	3.613 A*
FT-Cometa	3.502 AB
BRS 205	3.324 B

*Valores seguidos de mesma letra não diferem estatisticamente, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 2. Efeito da densidade e do espaçamento no rendimento de grãos de cultivares de soja semeadas em 18/12/2000, Passo Fundo, RS.

Tratamento	Rendimento de grãos (kg/ha)	
Densidade	30	3.524 a*
(plantas/m ²)	60	3.435 a
Espaçamento	25	3.571 A
(cm)	50	3.389 B

*Valores seguidos de mesma letra, minúscula (densidade) e maiúscula (espaçamento), não diferem estatisticamente, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 3. Rendimento de grãos (kg/ha) de cultivares de soja sob diferentes espaçamentos e densidades de plantas. Passo Fundo, RS.

Tratamento		Rendimento de grãos (kg/ha)		
		FT-Cometa	BRS 205	Fepagro-RS 10
Densidade	30	2.716 b*	2.841 a	3.103 a
(plantas/m ²)	60	3.004 a	3.049 a	3.220 a
Espaçamento	25	3.072 A	3.054 A	3.477 A
(cm)	50	2.648 B	2.837 B	2.847 B

*Valores seguidos de letras minúsculas (densidade) e maiúsculas (espaçamento) diferentes, na coluna, diferem estatisticamente, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade de erro.

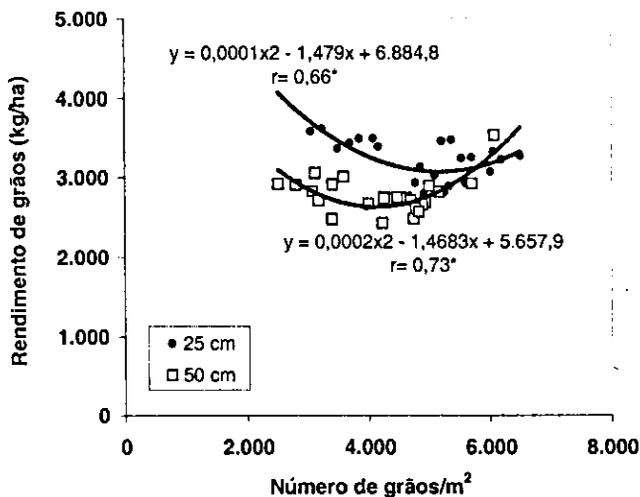


Fig. 1. Efeito do número de grãos/m² no rendimento de grãos de soja cultivada em dois espaçamentos entre as linhas.

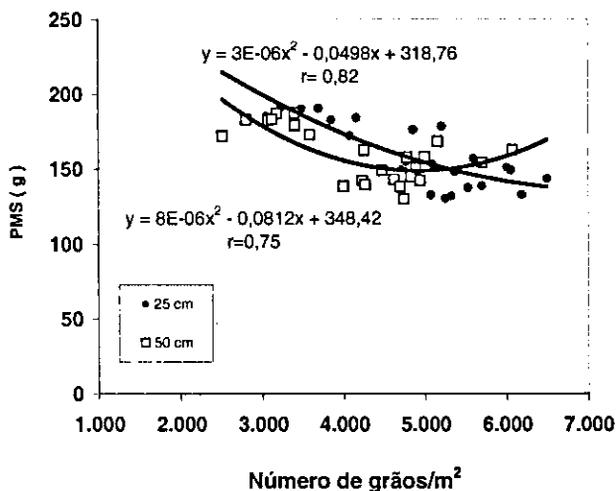


Fig. 2. Relação entre o peso de grãos e número de grãos/m² em cultivares de soja submetidas a dois espaçamentos entre as linhas.

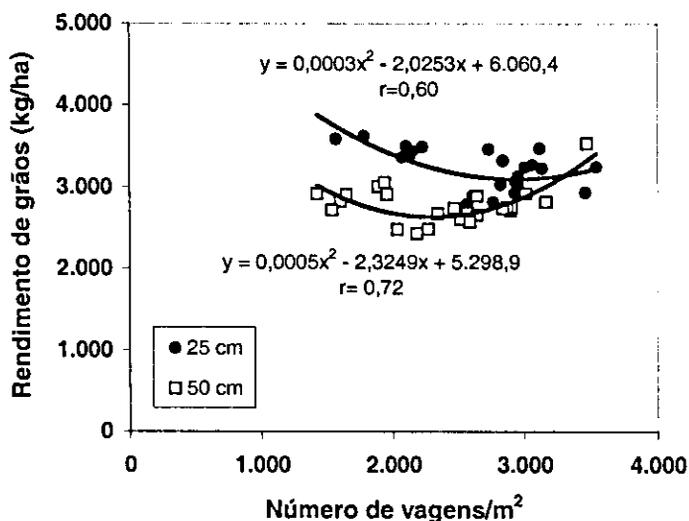


Fig. 3. Efeito do número de vagens/m² no rendimento de grãos de soja cultivada em dois espaçamentos entre as linhas.

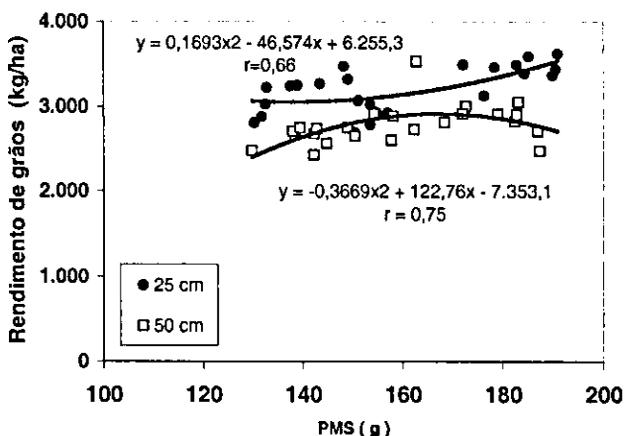


Fig. 4. Efeito do peso de grãos no rendimento de grãos de soja, cultivada em dois espaçamentos entre as linhas.

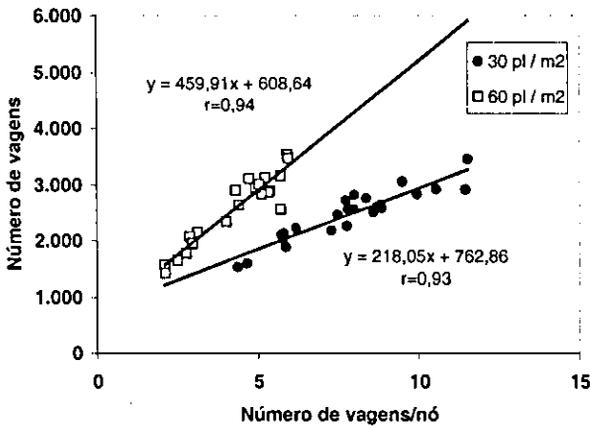


Fig. 5. Efeito no número de vagens/nó no número de vagens de soja cultivada em duas densidades de semeadura.

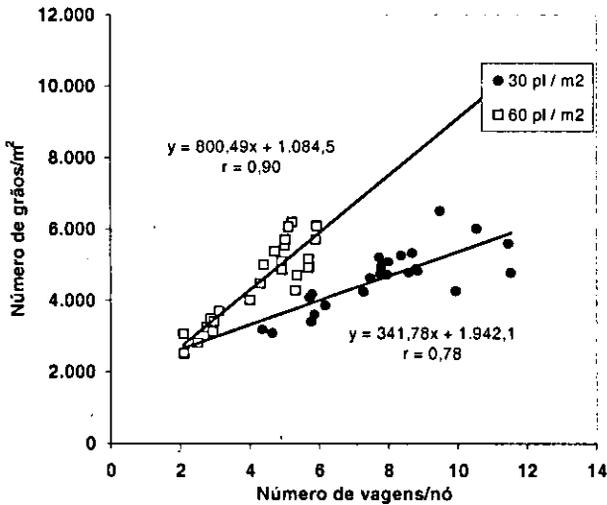


Fig. 6. Efeito do número de vagens/nó no número de grãos/m² de soja cultivada em duas densidades de semeadura.

IDENTIFICAÇÃO DE ESPÉCIES DE PERCEVEJOS E AVALIAÇÃO DO SEU PARASITISMO, NA CULTURA DE SOJA

Gabriela Lesche Tonet e José Roberto Salvadori

Introdução

Entre os insetos nocivos que atacam a cultura de soja, no Sul do Brasil, destacam-se os percevejos fitófagos pertencentes à Ordem Hemiptera e à Família Pentatomidae. Essas espécies, por se alimentarem de grãos, afetam a qualidade e reduzem substancialmente o rendimento destes (Corrêa-Ferreira e Panizzi, 1999). O Manejo de Pragas para a cultura recomenda controle com inseticidas sempre que for encontrado um indivíduo/metro de fileira de soja, após o início da formação de vagens, em lavouras de produção de grãos, e apenas 0,5 indivíduo/metro, no caso de lavouras de produção de semente (XXIX Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul, 2001). Constatou-se, durante a década de 1990, nas lavouras do Rio Grande do Sul, que essas pragas mantiveram populações extremamente baixas, poucas vezes atingindo nível de controle. No entanto, nas três últimas safras, as populações de percevejos vêm aumentando consideravelmente, ultrapassando, em muitas áreas, o nível de dano econômico, causando danos consideráveis em grãos, aborto de vagens e retenção foliar em plantas, que são sempre irreversíveis, resultando em perdas expressivas no rendimento e na qualidade de grãos de soja. As espécies de

percevejos causam danos variáveis à planta de soja, sendo o percevejo-verde-pequeno mais agressivo, afetando ainda mais a qualidade de grãos e causando maior retenção foliar em plantas em fase de maturação. Objetivando-se verificar quais as espécies mais abundantes, atualmente, nas lavouras de soja e avaliar o índice de parasitismo natural dessas pragas em campo, coletaram-se em algumas lavouras de soja, em fim de ciclo, com expressiva retenção foliar, espécimes de percevejos.

Método

Foram coletados, com auxílio de rede entomológica, percevejos adultos e ninfas, em duas lavouras do município de Palmeira das Missões, RS, Granja Holanda e Granja Flederich, 85 e 100 indivíduos, respectivamente, e, em uma lavoura do município de Ronda Alta, RS, 140 indivíduos, no mês de abril de 2002. Os insetos coletados foram transferidos para laboratório e colocados em placas de Petri com papel filtro e identificados por espécie e local de coleta. Para alimentação, foram fornecidas vagens de soja, que eram substituídas por novas a cada 48 horas. Diariamente os espécimes foram observados, anotando-se a mortalidade e posteriormente a eclosão de insetos parasitos ou o surgimento de doenças.

Resultados

Os resultados mostraram que, na lavoura em que foram cole-

tados 85 percevejos, 51,8% eram *Piezodorus guildinii*, 40,0% eram *Nezara viridula* e apenas 8,2% eram *Euschistus heros*. Desse inseto, apenas 5,9% estavam infectados pelo fungo *Beauveria bassiana*. Em nenhum dos exemplares coletados nessa área a causa da morte vinculou-se ao parasitismo por insetos. Na outra lavoura, do município de Palmeira das Missões, dos 100 percevejos observados, 45,0% eram *P. guildinii*, 30,0% eram *N. viridula*, 15,0% eram *E. heros* e 10,0% eram *Edessa meditabunda*. Foi constatada a mortalidade de apenas 7,0% dos insetos causada pelo fungo *B. bassiana*. Como nos percevejos coletados na lavoura acima mencionada, nessa lavoura, também não foi observado inseto morto em consequência da ação de parasitóides. Os percevejos obtidos na lavoura em Ronda Alta apresentaram 2,5% de mortalidade por *B. bassiana* e 2,8% de mortalidade pela ação da mosca *Trichopoda giacomelli* (= *Eutrichopodopsis nitens*) (Blanchard). Essa mosca, da Família Tachinidae, tem por hábito depositar ovos sobre adultos e ninfas de percevejos, cujas larvas, após eclodirem, penetram no corpo do hospedeiro, do qual se alimentam, causando a morte deste. Nessa área, as espécies de percevejos coletadas foram: *P. guildinii* (17,5%), *N. viridula* (77,5%) e *E. heros* (5,0%). As três espécies, que foram mais abundantes nessas áreas de soja, são consideradas, do grupo de percevejos fitófagos que atacam a cultura de soja, as principais pragas, em razão da maior população e da maior agressividade às plantas hospedeiras. Nos anos 70 e 80, a mortalidade de percevejos por *T. giacomelli* era expressivamente mais elevada, principalmente nos exemplares observados nessa fase, final de ciclo da cultura de soja. Atualmente, de acordo com as observações realizadas, esse índice de parasitismo é praticamente inexpressivo. Apesar da recomendação de produtos mais seletivos, nos últimos anos, para o con-

trole de lagartas e de percevejos, o uso de inseticidas para o controle de pragas iniciais vem aumentando em soja, e essas pulverizações podem ser um dos fatores que estão contribuindo para a redução populacional de insetos benéficos na cultura.

Referências Bibliográficas

CORRÊA-FERREIRA, B. S.; PANIZZI, A. R. Percevejos da soja e seu manejo. Londrina, PR: EMBRAPA-CNPSO, 1999. 45 p. (EMBRAPA-CNPSO Circular Técnica, 24).

REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL, 29: 2001). Indicações técnicas para a cultura da soja no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina 2001/2002. Porto Alegre, RS: FEPAGRO, 2001. 138 p.

EFEITO DO TRATAMENTO DE SEMENTES COM INSETICIDAS, PARA O CONTROLE DE *Sternechus subsignatus*, EM SOJA

Gabriela Lesche Tonet e José Roberto Salvadori

Introdução

Sternechus subsignatus Boheman, 1836 (Coleoptera, Curculionidae), conhecido como tamanduá-da-soja, é considerada, pelos danos que causa, uma das principais pragas que atacam a cultura de soja. Tonet et al. (1997) citam que a menor incidência de larvas do tamanduá-da-soja ocorreu quando não houve sucessão de soja sobre soja, em áreas de plantio direto. Tonet (1999) obteve 80% de controle de adultos com thiamethoxan, pulverizado na dose de 5,0 g i.a./ha. Salvadori et al. verificaram que carbossulfan, na dose 250 g i.a./100 kg de sementes, proporcionou 85% de controle de adultos, até o sétimo dia após a infestação dos insetos nas plantas. Tonet 2001 (a), em ensaios de campo, comprovou a eficiência de fipronil, nas doses de 25 e 50 g i.a./100 kg de sementes, aos 23 e 36 dias após a infestação dos insetos nas plantas. Tonet 2001 (b) cita que thiamethoxan, nas doses de 300, 200 e 100 g p.c./100 kg de sementes, e carbofuran e carbossulfan, ambos na dose de 3.000 g p.c./100 kg de sementes, propiciaram mais de 90% de controle de adultos de *S. subsignatus*, quando a infestação foi realizada aos sete dias após a emergência de plantas. É que apenas thiamethoxan, na dose mais alta, e carbofuran atingiram controle

acima de 80% quando a liberação foi feita aos 21 dias após a emergência de plantas. Atualmente o controle de adultos de tamanduá-da-soja pode ser obtido pelo uso de inseticidas nas sementes ou em pulverizações, ambos associados a rotação culturas. O ataque de *S. subsignatus*, geralmente, inicia nas bordaduras da lavoura, em virtude da migração de insetos de áreas com milho, onde no ano anterior havia soja atacada por essa praga. O objetivo deste experimento foi avaliar a eficiência de diferentes inseticidas e doses, aplicados nas sementes de soja, no controle de adultos de *S. subsignatus*, em diferentes distâncias da bordadura.

Método

O experimento foi instalado ao lado de uma plantação de milho, em área de agricultor que no ano anterior havia sido cultivada com soja e houvera alta incidência de tamanduá-da-soja, localizada no município de Carazinho, RS, na safra de 2001/2002. Os inseticidas foram misturados a sementes de soja da cultivar BRS 154, em tonel giratório.

As sementes tratadas com os diferentes inseticidas e doses foram semeadas em 19 de novembro, com semeadora de parcelas experimentais M-7, desenvolvida na Embrapa Trigo. O delineamento experimental foi de blocos casualizados, com seis tratamentos e quatro repetições. Os inseticidas e respectivas doses encontram-se na Tabela 1.

Cada parcela mediu 2,0 m de largura por 20,0 m de comprimento, com quatro fileiras de soja, espaçadas 0,4 m. A unidade experimental constou de uma linha de soja de 1,0 m de comprimento, na qual foram realizadas todas as avaliações. Cada tratamento químico foi avaliado aos 3, 6, 9 e 12 metros da bordadura, onde determinaram-se o número de adultos vivos e o número de plantas danificadas aos 28, 34 e 68 dias após a semeadura (DAS). No início da formação de vagens, foram determinados o número de larvas nas plantas de cada unidade experimental e, após a maturação, o rendimento de grãos.

Os dados referentes a número de adultos e de larvas (transformados pela $\sqrt{x + 0,5}$), número de plantas danificadas e rendimento de grãos foram submetidos à análise de variância, e as médias foram comparadas, pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade. As percentagens de eficiência dos diferentes tratamentos foram obtidas empregando-se a fórmula de Abbott citada por Nakano et al. (1981).

Resultados

Distância de 3 metros da bordadura

Na Tabela 2, constam os resultados referentes ao número de adultos de tamanduá-da-soja vivos nos diferentes tratamentos. A maior mortalidade de adultos, 100% aos 28 DAS (dias após a semeadura), foi observada nas parcelas tratadas com thiamethoxan, na dose de 200 g p.c./100 kg de sementes, embora

não tenha diferido estatisticamente do tratamento com fipronil. Na testemunha, ocorreu significativamente o maior índice de insetos, semelhante apenas ao registrado nas parcelas tratadas com thiodicarb.

Aos 34 DAS, thiamethoxan e fipronil, com 90% de mortalidade, foram semelhantes estatisticamente aos tratamentos bifentrin e carbofuran, com 80% de controle. Thiodicarb, com apenas 30% de controle, não diferiu da testemunha.

Na última avaliação, realizada aos 68 DAS, com 100% de controle, todos os tratamentos químicos diferiram significativamente da testemunha.

A Tabela 3 apresenta os dados referentes ao número de plantas danificadas; na primeira avaliação, o menor número de danos nas plantas foi observado com thiamethoxan e com fipronil, 0,00 e 1,38%, respectivamente. Na testemunha, foi registrado o maior índice de plantas danificadas, 18,57%, igualando-se estatisticamente apenas ao carbofuran.

Aos 34 DAS, thiamethoxan, fipronil e bifentrin foram estatisticamente iguais, com os menores danos. Na última observação, aos 68 DAS, fipronil apresentou o menor índice de danos nas plantas (2,77%), diferindo estatisticamente dos demais tratamentos. Já na testemunha, havia 67,14% de plantas danificadas, semelhante ao dano observado com thiodicarb (53,62%), ambos tendo diferido estatisticamente dos demais tratamentos.

A Tabela 14 apresenta o número de larvas encontradas nas plantas danificadas por adultos de *S. subsignatus*; o menor valor foi observado no tratamento com fipronil, embora não tenha diferido estatisticamente do número de larvas encontradas nos tratamentos com thiamethoxan e com bifentrin. Pode-se verifi-

car que, na testemunha, esse número foi significativamente superior a todos os demais tratamentos.

Os rendimentos de grãos dos diferentes tratamentos encontram-se na Tabela 4. Fipronil, que foi mais eficiente no controle de adultos e larvas, propiciou o rendimento mais elevado, diferindo dos demais tratamentos. Na testemunha, os maiores números de adultos, plantas danificadas e larvas resultou em rendimento de grãos estatisticamente inferior ao dos demais tratamentos.

Distância de 6 metros da bordadura

Na Tabela 5 constam os resultados referentes ao número de adultos, nos diversos tratamentos. Aos 28 DAS, fipronil, com 100% de controle, foi o mais eficiente, embora tenha sido semelhante estatisticamente a thiamethoxan, com 93,75% de controle. Esse último não diferiu significativamente de bifentrin, com 75,00% de mortalidade de adultos, o qual foi semelhante em números absolutos a carbofuran e a thiodicarb. A testemunha com o maior número de insetos vivos diferiu estatisticamente dos demais tratamentos.

Aos 34 DAS, thiamethoxan e fipronil foram os mais eficientes, diferindo dos demais tratamentos, à exceção de bifentrin, que foi semelhante estatisticamente a carbofuran e a thiodicarb. A testemunha com o maior índice de insetos diferiu de todos os tratamentos.

Aos 68 DAS, todos os tratamentos químicos proporcionaram controle significativamente superior ao da testemunha, à exce-

ção de thiodicarb, que manteve uma situação intermediária, não diferindo da testemunha.

A Tabela 6 apresenta os resultados obtidos quanto ao número de plantas danificadas por insetos adultos. Em todas as avaliações, todos os tratamentos apresentaram danos significativamente inferiores ao da testemunha. Fipronil, com o menor índice de plantas danificadas, não diferiu apenas de thiamethoxan, nas três observações realizadas.

Quanto ao número de larvas encontradas nas plantas no início de formação de vagens (Tabela 14), observa-se que este na testemunha foi significativamente superior a todos os demais tratamentos. Fipronil, com 94,73% de controle de larvas, superou estatisticamente todos tratamentos.

Quanto ao rendimento de grãos, constata-se na Tabela 7 que fipronil, por ter proporcionado ótimo controle de adultos e menor número de plantas danificadas e com larvas, obteve rendimento de grãos significativamente superior ao dos demais tratamentos. A testemunha, com 1.608 kg/ha, apresentou rendimento estatisticamente inferior ao de todos os demais tratamentos.

Distância de 9 metros da bordadura

Nas avaliações realizadas aos 9 metros da bordadura das parcelas vizinhas da cultura de milho, percebe-se na Tabela 8 que o número de insetos/m foi inferior ao registrado nas distâncias de 3 e 6 m. Aos 28 DAS, fipronil foi o tratamento com o menor número de insetos vivos, embora não tenha diferido signifi-

cativamente de thiamethoxan e de carbofuran. A testemunha com o maior índice foi semelhante a thiodicarb e a bifentrin. Na observação feita aos 54 DAS, a testemunha com 2,50 insetos/m diferiu dos demais tratamentos, os quais foram semelhantes estatisticamente entre si, na última avaliação. Aos 68 DAS, apenas na testemunha foram encontrados adultos de tamanduá-da-soja; nos demais tratamentos não havia mais presença dessa praga nas plantas.

A Tabela 9 apresenta dados referentes ao número de plantas danificadas por insetos adultos. Aos 28 DAS, não houve significância estatística entre os valores obtidos nos diferentes tratamentos. No entanto, aos 34 DAS, verificou-se que na testemunha o número de plantas danificadas foi estatisticamente superior ao dos demais tratamentos. As parcelas tratadas com fipronil apresentaram o menor índice de danos nas plantas, embora não significativo para thiamethoxan e para bifentrin. Aos 68 DAS, com a mortalidade total dos insetos nos tratamentos com inseticidas, o índice de danos nas plantas permaneceu semelhante ao observado na avaliação anterior, registrando-se um aumento no número de plantas com danos apenas nas parcelas da testemunha. Quanto ao número de larvas encontradas nas plantas, observa-se, na Tabela 14, que fipronil controlou 100% das larvas, diferindo estatisticamente de todos tratamentos, seguido por thiamethoxan, bifentrin e carbofuran, que foram semelhantes entre si. Thiodicarb, com 46,67% de controle, foi o produto químico menos eficiente. Na testemunha, foi significativamente maior o número de larvas nas plantas.

Os rendimentos obtidos nos diferentes tratamentos, aos 9 m da bordadura, encontram-se na Tabela 10. Fipronil, novamente,

proporcionou rendimentos significativamente superiores aos dos demais tratamentos. A testemunha, com apenas 1.880 kg/ha, foi estatisticamente inferior a todos os tratamentos estudados.

Distância de 12 metros da bordadura

A Tabela 11 apresenta os dados de controle de adultos de tamanduá-da-soja nos diferentes tratamentos. Verifica-se que fipronil e thiamethoxan, aos 28 DAS, tinham significativamente o menor número de adultos nas parcelas.

Thiodicarb e a testemunha, com o mesmo índice, não diferiram entre si, mas foram estatisticamente superiores aos demais tratamentos. Aos 34 DAS, fipronil, ainda com menor incidência da praga nas plantas, diferiu estatisticamente de todos os tratamentos, à exceção de thiamethoxan, que foi semelhante a bifentrin. Dos tratamentos, thiodicarb foi o menos eficiente, embora não tenha diferido de carbofuran. O maior número de insetos foi o da testemunha, tendo diferido significativamente de todos os tratamentos. Na última observação, aos 68 DAS, todos os tratamentos químicos foram semelhantes entre si, diferindo estatisticamente da testemunha, com 1,50 adulto/m.

Na Tabela 12 constam os dados do número de plantas danificadas, nas diferentes épocas de avaliação. Verifica-se que, aos 28 DAS, thiamethoxan, fipronil e bifentrin foram semelhantes entre si, com o menor índice de danos, diferindo dos demais tratamentos. A testemunha apresentou significativo maior número de plantas com danos. Aos 34 DAS, fipronil destacou-

se estatisticamente dos demais produtos, com menor índice de plantas danificadas. Os demais tratamentos inseticidas foram semelhantes entre si, apresentando significativo número de plantas menor que o registrado na testemunha. Aos 68 DAS, a testemunha manteve um significativo maior número de danos nas plantas. Fipronil permaneceu com o menor índice de plantas danificadas.

Fipronil, como consta na Tabela 14, foi estatisticamente mais eficiente no controle de larvas, com 100% de controle. Thiamethoxan, com 78,57%, foi semelhante a bifentrin. Na testemunha, o número de larvas foi significativamente superior ao de todos os tratamentos.

Os rendimentos obtidos (Tabela13) por fipronil e por thiamethoxan foram semelhantes entre si, mas estatisticamente superiores aos dos demais tratamentos. A testemunha apresentou o menor rendimento de grãos, que, em números absolutos, diferiu de todos os tratamentos estudados.

Conclusões

Fipronil, independentemente da distância em que foi realizada a observação, foi o mais eficiente no controle de adultos, na redução de danos nas plantas, na redução do número de larvas e no rendimento de grãos.

Thiamethoxan apresentou bom controle de adultos e redução de danos e de larvas nas plantas, resultando em bom rendi-

mento de grãos, principalmente nas avaliações feitas aos 9 e 12 m da bordadura.

Referências Bibliográficas

NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; ZUCCHI, R. A. Entomologia econômica. Piracicaba: USP-ESALQ, 1981. 314 p.

SALVADORI, J. R.; SILVA, H. M.; TONET, G. L. Eficiência de inseticidas, em tratamento de sementes, sobre adultos de *Sternechus subsignatus* e na germinação de soja. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Trigo. Soja: resultados de pesquisa 1998-1999. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 1999. P. 246-252.

TONET, G. L. Eficiência agrônômica de inseticidas no controle de adultos de *Sternechus subsignatus*, em soja. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Trigo. Soja: resultados de pesquisa 1998-1999. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 1999. P. 234-245.

TONET, G. L. Eficiência de inseticidas, em tratamento de sementes, no controle de adultos de *Sternechus subsignatus*, 23 e 36 dias após a emergência de soja. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Trigo. Soja: resultados de pesquisa 2000-2001. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2001. P. 227-248.

TONET, G. L. Eficiência agrônômica do tratamento de sementes, com thiamethoxan no controle de adultos de *Sternechus subsignatus*, em soja. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Trigo. Soja: resultados de pesquisa 2000-2001. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2001. P. 249-286.

TONET, G. L.; MESQUITA, A. N.; SANTOS, H. P. dos. Efeito de preparo de solo e de sistemas de rotação de culturas no ataque de *Sternechus subsignatus* em plantas de soja. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Trigo. Soja: resultados de pesquisa do Centro Nacional de Pesquisa de Trigo 1996-1997. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1997. P. 149-153.

Tabela 1. Nome técnico, nome comercial e respectivas doses dos inseticidas testados, via tratamento de sementes, para o controle de *Sternechus subsignatus*, em soja. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2002.

Nome técnico	Dose (g i.a./ 100 kg semente	Nome comercial	Dose (g p.c./ 100 kg semente
Thiamethoxan	140	Cruiser 700 WS	200
Fipronil	250	Standack	200
Thiodicarb	700	Semevim 350 RA	2.000
Bifentrin 120 TS	35	BF 163-10 A (com micronutrientes)	350
Carbofuran	1.050	Furadan 350 SC	3.000
Testemunha	-	-	-

Tabela 2. Número de adultos vivos de *Sternechus subsignatus* e percentagem de controle, em diferentes dias após a semeadura de soja tratada com inseticidas, nas sementes, aos 3 m da bordadura. Embrapa, Passo Fundo, RS, 2002.

Tratamento	Dose (g p.c./ 100 kg semente)	Nº de insetos vivos ¹			% controle		
		28 DAS	34 DAS	68 DAS	28 DAS	34 DAS	68 DAS
Thiamethoxan	200	0,00 c	0,25 b	0,00 b	100,00	90,00	100,00
Fipronil	200	0,25 c	0,25 b	0,00 b	88,90	90,00	100,00
Thiodicarb	2.000	1,50 b	1,75 a	0,00 b	33,34	30,00	100,00
Bifentrin	350	1,00 b	0,50 b	0,00 b	55,56	80,00	100,00
Carbofuran	3.000	1,00 b	0,50 b	0,00 b	55,56	80,00	100,00
Testemunha	-	2,25 a	2,50 a	0,97 a	-	-	-
C.V. %		30,81	24,65	16,26	-	-	-

¹Número médio de quatro repetições.

Médias seguidas de mesma letra, na vertical, não diferem estatisticamente entre si (Tukey, 5%).

Tabela 3. Número e percentagem de plantas com danos de *Sternelus subignatus*, em diferentes dias após a semeadura de soja tratada com inseticidas, nas sementes, aos 3 m da bordadura. Embrapa, Passo Fundo, RS, 2002.

Tratamento	Dose (g p.c./ 100 kg semente)	Nº inicial de plantas sadias	Nº de plantas com danos ¹			% de plantas danificadas		
			28 DAS	34DAS	68 DAS	28 DAS	34 DAS	68 DAS
Thiamethoxan	200	19,00 NS	0,00 c	0,50 c	2,75 c	0,00	2,63	14,47
Fipronil	200	18,00	0,25 c	0,50 c	0,50 d	1,38	2,77	2,77
Thiodicarb	2.000	17,25	1,00 b	6,00 ab	9,25 a	5,79	34,78	53,62
Bifentrin	350	17,75	0,75 bc	1,25 c	4,50 bc	4,22	7,04	25,35
Carbofuran	3.000	18,00	1,25 ab	3,75 b	6,25 b	6,94	20,83	34,72
Testemunha	-	17,50	3,25 a	8,25 a	11,75 a	18,57	47,14	67,14
C.V. %		10,75	30,26	45,56	21,08	-	-	-

¹ Número médio de quatro repetições, 1 metro de planta/parcela.

Médias seguidas de mesma letra, na vertical, não diferem estatisticamente entre si (Tukey, 5%).

Tabela 4. Rendimento de grãos de soja tratada com diferentes inseticidas, nas sementes, para o controle de *Sternechus sub-signatus*, aos 3 m da bordadura. Embrapa, Passo Fundo, RS, 2002.

Tratamento	Dose (g p.c./100 kg de semente)	Rendimento ¹ (kg/ha)
Thiamethoxan	200	4.053 b
Fipronil	200	4.545 a
Thiodicarb	2.000	2.260 d
Bifentrin	350	3.347 c
Carbofuran	3.000	2.637 d
Testemunha	-	1.752 e
C.V. %		5,97

¹ Número médio de quatro repetições.

Médias seguidas de mesma letra, na vertical, não diferem estatisticamente entre si (Tukey, 5%).

Tabela 5. Número de adultos vivos de *Sternachus subignatus* e percentagem de controle, em diferentes dias após a semeadura de soja tratada com inseticidas, nas sementes, aos 6 m da bordadura. Embrapa, Passo Fundo, RS, 2002.

Tratamento	Dose (g p.c./100 kg semente)	Nº de insetos vivos ¹				% controle			
		28 DAS	34 DAS	68 DAS	68 DAS	28 DAS	34 DAS	68 DAS	68 DAS
Thiamethoxan	200	0,25 c	0,00 c	0,00 b	0,00 b	93,75	100,00	100,00	100,00
Fipronil	200	0,00 c	0,25 c	0,00 b	0,00 b	100,00	90,00	100,00	100,00
Thiodicarb	2.000	1,75 b	1,75 b	0,50 ab	0,50 ab	56,25	30,00	50,00	50,00
Bifentrin	350	1,00 bc	0,50 b c	0,00 b	0,00 b	75,00	80,00	80,00	100,00
Carbofuran	3.000	1,50 b	1,00 b	0,00 b	0,00 b	62,50	60,00	60,00	100,00
Testemunha	-	4,00 a	2,50 a	1,00 a	1,00 a	-	-	-	-
C.V. %		37,07	29,19	17,89	17,89	-	-	-	-

¹ Número médio de quatro repetições.

Médias seguidas de mesma letra, na vertical, não diferem estatisticamente entre si (Tukey, 5%).

Tabela 6. Número e percentagem de plantas com danos de *Sternuchus subsignatus*, em diferentes dias após a semeadura de soja tratada com inseticidas, nas sementes, aos 6 m da bordadura. Embrapa, Passo Fundo, RS, 2002.

Tratamento	Dose (g p.c./ 100 kg semente)	Nº inicial de plantas sadias	Nº de plantas com danos ¹			% de plantas danificadas		
			28 DAS	34DAS	68 DAS	28 DAS	34 DAS	68 DAS
Thiamethoxan	200	16,00 c	0,25 c	1,50 c	1,50 c	1,56	9,37	9,37
Fipronil	200	18,50 b	0,25 c	1,00 c	1,25 c	1,35	5,40	6,75
Thiodicarb	2.000	18,25 bc	2,75 b	4,00 b	4,75 b	15,06	21,91	23,28
Bifentrin	350	16,75 bc	0,75 bc	1,00 c	3,25 b	4,47	5,97	16,92
Carbofuran	3.000	17,50 bc	1,25 bc	3,00 b	5,50 b	7,14	17,14	31,42
Testemunha	-	21,00 a	3,50 a	10,50 a	17,25 a	16,67	50,00	82,14
C.V. (%)		8,43	10,51	21,78	31,53	-	-	-

¹Número médio de quatro repetições, 1 metro de planta/parcela.

Médias seguidas de mesma letra, na vertical, não diferem estatisticamente entre si (Tukey, 5%).

Tabela 7. Rendimento de grãos de soja tratada com diferentes inseticidas, nas sementes, para o controle de *Sternechus sub-signatus*, aos 6 m da bordadura. Embrapa, Passo Fundo, RS, 2002.

Tratamento	Dose (g p.c./100 kg de semente)	Rendimento ¹ (kg/ha)
Thiamethoxan	200	3.960 b
Fipronil	200	4.412 a
Thiodicarb	2.000	2.710 c
Bifentrin	350	2.795 c
Carbofuran	3.000	2.337 c
Testemunha	-	1.608 d
C.V. %		8,88

¹ Número médio de quatro repetições.

Médias seguidas de mesma letra, na vertical, não diferem estatisticamente entre si (Tukey, 5%).

Tabela 8. Número de adultos vivos de *Sternachus subsignatus* e percentagem de controle, em diferentes dias após a semeadura de soja tratada com inseticidas, nas sementes, aos 9 m da bordadura. Embrapa, Passo Fundo, RS, 2002.

Tratamento	Dose (g p.c./100 kg semente)	Nº de insetos vivos ¹			% controle		
		28 DAS	34 DAS	68 DAS	28 DAS	34 DAS	68 DAS
Thiamethoxan	200	0,75 b	0,25 b	0 b	62,50	90,00	100,00
Fipronil	200	0,50 b	0,25 b	0 b	75,00	90,00	100,00
Thiodicarb	2.000	1,75 a	0,75 b	0 b	12,50	70,00	100,00
Bifentrin	350	1,00 ab	0,50 b	0 b	50,00	80,00	100,00
Carbofuran	3.000	0,75 b	0,50 b	0 b	62,50	80,00	100,00
Testemunha	-	2,00 a	2,50 a	1,50 a	-	-	-
C.V. %	-	33,71	29,65	16,26	-	-	-

¹ Número médio de quatro repetições.

Médias seguidas de mesma letra, na vertical, não diferem estatisticamente entre si (Tukey, 5%).

Tabela 9. Número e percentagem de plantas com danos de *Sternelus subignatus*, em diferentes dias após a semeadura de soja tratada com inseticidas, nas sementes, aos 9 m da bordadura. Embrapa, Passo Fundo, RS, 2002.

Tratamento	Dose (g p.c./ 100 kg semente)	Nº inicial de plantas sadias	Nº de plantas com danos ¹			% de plantas danificadas		
			28 DAS	34DAS	68 DAS	28 DAS	34 DAS	68 DAS
Thiamethoxan	200	18,80 ns	0,75 ns	1,75 cd	1,75 cd	4,05	9,45	9,45
Fipronil	200	17,80	1,00	1,50 d	1,50 d	5,80	8,57	8,57
Thiodicarb	2.000	19,75	1,75	4,00 b	4,00 b	8,86	20,25	20,25
Bifentrin	350	19,25	1,50	2,00 cd	2,00 cd	7,65	10,38	10,38
Carbofuran	3.000	19,00	2,50	3,50 bc	3,50 bc	13,15	18,42	18,42
Testemunha	-	17,75	2,50	8,50 a	11,25 a	14,08	47,88	63,38
C.V. %	-	9,38	39,57	20,83	30,62	-	-	-

¹ Número médio de quatro repetições, 1 metro de planta/parcela.

Médias seguidas de mesma letra, na vertical, não diferem estatisticamente entre si (Tukey, 5%).

Tabela 10. Rendimento de grãos de soja tratada com diferentes inseticidas, nas sementes, para o controle de *Sternechus subsignatus*, aos 9 m da bordadura. Embrapa, Passo Fundo, RS, 2002.

Tratamento	Dose (g p.c./100 kg de semente)	Rendimento ¹ (kg/ha)
Thiamethoxan	200	4.020 b
Fipronil	200	4.402 a
Thiodicarb	2.000	3.175 c
Bifentrin	350	3.280 c
Carbofuran	3.000	3.022 c
Testemunha	-	1.880 d
C.V. %		9,38

¹ Número médio de quatro repetições.

Médias seguidas de mesma letra, na vertical, não diferem estatisticamente entre si (Tukey, 5%).

Tabela 11. Número de adultos vivos de *Stenobothrus subsignatus* e percentagem de controle, em diferentes dias após a semeadura de soja tratada com inseticidas, nas sementes, aos 12 m da bordadura. Embrapa, Passo Fundo, RS, 2002.

Tratamento	Dose (g p.c./100 kg semente)	Nº de insetos vivos ¹				% controle			
		28 DAS	34 DAS	68 DAS	88 DAS	28 DAS	34 DAS	68 DAS	88 DAS
Thiamethoxan	200	0,25 c	0,25 d	0,25 b	83,00	83,00	90,00	83,00	
Fipronil	200	0,25 c	0,00 e	0,00 b	83,00	100,00	100,00	100,00	
Thiodicarb	2.000	1,50 a	1,00 b	0,25 b	0,00	60,00	83,00	83,00	
Bifentrin	350	0,75 b	0,50 cd	0,00 b	50,00	80,00	100,00	100,00	
Carbofuran	3.000	0,75 b	0,75 bc	0,00 b	50,00	70,00	100,00	100,00	
Testemunha	-	1,50 a	2,50 a	1,50 a	-	-	-	-	
C.V. %	-	24,47	26,12	27,06	-	-	-	-	

¹ Número médio de quatro repetições.

Médias seguidas de mesma letra, na vertical, não diferem estatisticamente entre si (Tukey, 5%).

Tabela 12. Número e percentagem de plantas com danos de *Sternelus subsignatus*, em diferentes dias após a semeadura de soja tratada com inseticidas, nas sementes, aos 12 m da bordadura. Embrapa, Passo Fundo, RS, 2002.

Tratamento	Dose (g p.c./ 100 kg semente)	Nº inicial de plantas sadias	Nº de plantas com danos ¹				% de plantas danificadas			
			28 DAS	34DAS	68 DAS	68 DAS	28 DAS	34 DAS	68 DAS	68 DAS
Thiamethoxan	200	19,00 ns	0,25 c	2,00 b	1,50 d	1,40	10,50	7,90		
Fipronil	200	17,50	0,25 c	1,00 c	0,50 e	1,42	5,72	2,86		
Thiodicarb	2.000	20,00	1,00 b	2,00 b	3,50 b	5,00	10,00	17,50		
Bifentrin	350	17,00	0,25 c	2,00 b	2,75 cd	1,47	11,76	16,17		
Carbofuran	3 000	18,00	1,50 ab	2,00 b	3,75 b	8,40	11,12	20,83		
Testemunha	-	20,00	2,25 a	7,50 a	11,75a	11,25	37,50	58,75		
C.V. %	-	10,99	33,80	31,32	35,66	-	-	-		

¹Número médio de quatro repetições, 1 metro de planta/parcela.

Médias seguidas de mesma letra, na vertical, não diferem estatisticamente entre si (Tukey, 5%).

Tabela 13. Rendimento de grãos de soja tratada com diferentes inseticidas, nas sementes, para o controle de *Sternechus sub-signatus*, aos 12 m da bordadura. Embrapa, Passo Fundo, RS, 2002.

Tratamento	Dose (g p.c./100 kg de semente)	Rendimento ¹ (kg/ha)
Thiamethoxan	200	4.120 a
Fipronil	200	4.250 a
Thiodicarb	2.000	3.000 b
Bifentrin	350	3.430 b
Carbofuran	3.000	3.130 b
Testemunha	-	1.700 c
C.V. %		7,40

¹ Número médio de quatro repetições.

Médias seguidas de mesma letra, na vertical, não diferem estatisticamente entre si (Tukey, 5%).

Tabela 14. Número de larvas de *Sternachus subnignatus* e percentagem de controle, na fase inicial de formação de vagens de soja tratada com inseticidas, nas sementes, em diferentes distâncias da bordadura. Embrapa, Passo Fundo, RS, 2002.

Tratamento	Dose (g p.c./ 100 kg semente)	Nº de larvas/metro				% controle de larvas			
		3 m	6 m	9 m	12 m	3 m	6 m	9 m	12 m
Thiamethoxan	200	0,75 d	1,00 b	0,75 c	0,75 c	78,57	78,94	80,00	78,57
Fipronil	200	0,50 d	0,25 c	0,00 d	0,00 d	85,71	94,73	100,00	100,00
Thiodicarb	2.000	2,50 b	2,00 b	2,00 b	1,50 b	28,57	57,89	46,67	57,14
Bifentrin	350	1,50 cd	1,25 c	1,00 c	1,00 bc	57,14	73,68	73,34	71,42
Carbofuran	3.000	2,00 bc	1,75 b	1,25 c	1,25 b	42,85	57,14	66,67	64,28
Testemunha	-	3,50 a	4,75 a	3,75 a	3,50 a	-	-	-	-
C.V. %	-	44,17	47,97	39,61	35,42	-	-	-	-

¹ Número médio de quatro repetições.

Médias seguidas de mesma letra, na vertical, não diferem estatisticamente entre si (Tukey, 5%).

Soja

Resultados de Pesquisa, 2002/2003

Trabalhos apresentados na XXXI Reunião de Pesquisa
de Soja da Região Sul

Porto Alegre, RS, 29 a 31 de julho de 2003

**PROGRAMA DIFUSÃO DE CULTIVARES -
RESULTADOS DAS UNIDADES
DEMONSTRATIVAS CONDUZIDAS EM PASSO
FUNDO, RS, SAFRAS 2001/02 E 2002/03**

Julio Cesar B. Lhamby, Armando Ferreira Filho, Airton França Lange,
Lisandra Lunardi e João Francisco Sartori

Introdução

Observando-se o ambiente atual experimentado pelo mercado de sementes, é possível constatar que a sobrevivência de uma empresa obtentora de cultivares está diretamente relacionada à qualidade de seu produto, às suas estratégias de comunicação e de promoção e à velocidade com que disponibiliza suas inovações tecnológicas em relação à concorrência. Isso pode ser facilmente entendido se ponderado o fato de que vender produtos iguais aos clientes de sempre não funciona em um negócio altamente competitivo. É preciso inovar o portfólio de forma constante, buscando atender sempre às preferências demonstradas pelos demandantes.

Como um dos pilares de sua estratégia, a Embrapa Trigo estabeleceu ações de parceria com a Embrapa Transferência de Tecnologia - Escritório de Negócios de Passo Fundo e com a Fundação Pró-Sementes de Apoio à Pesquisa, de forma a desenvolver o segmento soja de seu Programa de Difusão de Cultivares. Cativar o produtor através de tecnologias com o

desenho pretendido, desenvolver potencialidades agronômicas de forma conjunta, criando um ambiente de confiança e, com ele, estabelecer uma relação de negócios duradoura e lucrativa formam os fundamentos do programa. Para tanto, utiliza como veículo de adequação ao meio, de promoção e de visualização de seus produtos as unidades demonstrativas, as quais têm servido, também, como oportunidades reais para que os pesquisadores estabeleçam diálogo com clientes em Dias de Campo.

O presente trabalho teve como objetivo relatar os resultados agronômicos obtidos com cultivares de soja desenvolvidas pela Embrapa Trigo, nas unidades demonstrativas conduzidas em Passo Fundo, RS.

Método

Os dados relatados foram obtidos nas Unidades Demonstrativas (UDs) conduzidas na Embrapa Trigo, em solo classificado como Latossolo Vermelho Distrófico típico, sob sistema plantio direto. As UDs, representadas pelas cultivares de soja BRS 137, BRS 138, BRS 153, BRS 154, BRS 205 e BRS 211, safra 2001/02, foram estabelecidas em parcelas medindo 300 m² (10 m x 30 m). As parcelas com as cultivares BRS 153, BRS 154, BRS 205, BRS Macota e BRS Torena, safra 2002/03, mediram 150 m² (5 m x 30 m). A adubação de base foi determinada levando-se em conta os resultados da análise química de solo da área. Foram aplicados 250 kg/ha de adubo, fórmula 00-25-25. As sementes das cultivares foram inoculadas e tratadas com Carboxin + Thiram (Vitavax + Thiram 200 SC) 250 ml

p.c./100 kg de semente. A área experimental teve trigo como cultura anterior. A semeadura foi realizada no terceiro decêndio do mês de novembro em ambas as safras, em fileiras espaçadas 0,45 m e população estabelecida em 300.000 plantas por hectare. As ações de proteção de plantas foram estabelecidas mediante controle de insetos e, na safra 2002/03, foi realizada uma aplicação de Tebuconazole (Folicur) 0,75 l p.c./ha, no estágio R₅, aplicação preventiva. O rendimento de grãos de cada unidade foi determinado pela colheita de toda a área semeada, safra 2001/02, e de área útil de 121,50 m², safra 2002/03, usando-se automotriz especial para parcelas, sendo a umidade ajustada para 13%.

Resultados

Embora as precipitações pluviais ocorrentes nos meses de novembro de 2001 e janeiro e fevereiro de 2002 tenham sido abaixo da média normal (Tabela 1), o rendimento de grãos obtido nas UDs, safra 2001/02, foi considerado satisfatório. A média obtida foi de 3.011 kg/ha, correspondendo a 50,2 sacas de 60 kg. Em contrapartida, na safra 2002/03, houve condições extremamente favoráveis ao desenvolvimento da cultura de soja, principalmente em razão da uniformidade na distribuição da pluviosidade (Tabela 2). O rendimento médio de grãos obtido nas unidades foi de 3.647 kg/ha, equivalente a 60,8 sacas de 60 kg. O rendimento das cultivares integrantes das UDs, em ambas as safras, pode ser observado na Tabela 3. Destacaram-se, na safra 2001/02, BRS 154, BRS 205 e BRS 138, com

rendimento de 3.244 kg/ha, 3.208 kg/ha e 3.206 kg/ha, respectivamente. BRS Torena, cultivar recentemente indicada para semeadura no RS, com rendimento de 3.848 kg/ha, foi a mais produtiva entre as cultivares na safra 2002/03, seguida de BRS 205, com 3.835 kg/ha.

Esses índices de rendimento de grãos atestam, por si sós, a potencialidade das cultivares de soja disponibilizadas pela Embrapa Trigo ao produtor rural. Com elas, associando-se adequadas ações de difusão e de transferência dos recursos biológicos (uso de semente fiscalizada, época de semeadura, arranjo de plantas, plantio direto e rotação de culturas) desenvolvidos pela pesquisa, é possível incrementar, a cada safra, a melhoria na competitividade da cultura, além de estimular a busca contínua do produtor por novos materiais.

Tabela 1. Precipitação pluvial (mm) - ocorrida (OC), normal (NO) e desvio em relação à normal (DN) - durante o período de novembro de 2001 a maio de 2002, em Passo Fundo, RS.

Mês - ano	Precipitação pluvial		
	OC	NO	DN
Nov. 2001	116,5	141,4	-24,90
Dez. 2001	194,1	161,5	32,60
Jan. 2002	96,0	143,5	-47,50
Fev. 2002	76,7	148,3	-71,60
Mar. 2002	356,8	121,3	235,50
Abr. 2002	135,9	118,2	17,70
Maio 2002	192,4	131,3	61,10
Soma	1.168,4	965,5	202,90

DN = (OC - NO), NO = normal climatológica do período 1961-1990.

Tabela 2. Precipitação pluvial (mm) - ocorrida (OC), normal (NO) e desvio em relação à normal (DN) - durante o período de novembro de 2002 a maio de 2003, em Passo Fundo, RS.

Mês - ano	Precipitação pluvial		
	OC	NO	DN
Nov. 2002	205,0	141,4	63,60
Dez. 2002	329,5	161,5	168,00
Jan. 2003	176,2	143,5	32,70
Fev. 2003	265,6	148,3	117,30
Mar. 2003	128,3	121,3	7,00
Abr. 2003	114,3	118,2	-3,90
Maio 2003	107,3	131,3	-24,00
Soma	1.326,2	965,5	360,70

DN = (OC - NO), NO = normal climatológica do período 1961-1990.

Tabela 3. Cultivares, ciclo e rendimento de grãos (kg/ha) obtido nas unidades demonstrativas conduzidas em Passo Fundo, RS, nas safras 2001/02 e 2002/03. Passo Fundo, RS, 2003.

Cultivar	Ciclo	Rendimento de grãos (kg/ha)	
		Safra 2001/02	Safra 2002/03
BRS 137	Semiprecoce	2.939	-
BRS 138	Precoce	3.206	-
BRS 153	Médio	3.189	3.600
BRS 154	Médio	3.244	3.338
BRS 205	Semiprecoce	3.208	3.835
BRS 211	Semiprecoce	3.181	-
BRS Macota	Precoce	-	3.614
BRS Torena	Semitardio	-	3.848
Média		3.011	3.647

PROGRAMA DE MELHORAMENTO DE SOJA NA EMBRAPA TRIGO EM 2002/03

Emídio Rizzo Bonato, Paulo Fernando Bertagnolli e Leila Maria
Costamilan

Introdução

A parceria estabelecida entre a Embrapa Trigo e a Fundação Pró-Sementes de Apoio à Pesquisa, em 1º de dezembro de 2000, vem proporcionando as condições operacionais necessárias à ampliação dos trabalhos de melhoramento de soja que vinham sendo desenvolvidos. Tradicionalmente a Embrapa Trigo dedicava-se a gerar novas cultivares de soja adaptadas ao Rio Grande do Sul. Em decorrência da parceria, passou a desenvolver cultivares com adaptação às condições ecológicas e aos sistemas agrícolas existentes nas regiões produtoras localizadas ao sul do paralelo 20 °S, ou seja, para o Rio Grande do Sul, para Santa Catarina, para o Paraná, para São Paulo e para o sul de Mato Grosso do Sul.

Além dessa adaptação, o programa atenta para o desenvolvimento de novas cultivares com elevado potencial produtivo e com resistência a doenças, especialmente ao cancro da haste (*Diaporthe phaseolorum* f. sp. *meridionalis*), à podridão parda da haste (*Phialophora gregata*), à mancha olho-de-rã (*Cercospora sojina*), ao oídio (*Microsphaera diffusa*), à ferrugem (*Phakopsora pachyrhizi*) e aos nematóides de cisto (*Heterodera glycines*) e aos formadores de galhas (*Meloidogyne incognita*, *M. javanica* e *M. arenaria*).

Método

Os cruzamentos, previamente planejados, foram realizados em estufa de plástico, no período de dezembro de 2002 a março de 2003. Os genitores, em número de 53, foram escolhidos entre cultivares e linhagens adaptadas e genótipos introduzidos, eleitos em função dos genes disponíveis para os caracteres desejados em cada combinação. Os trabalhos de emasculação e de polinização foram feitos no período da tarde, quando ocorre maior facilidade de liberação de pólen nas condições ambientais de Passo Fundo.

As sementes híbridas, dos cruzamentos realizados na safra 2001/02, foram semeadas em vasos, colocados em estufa de plástico, em 29 de maio de 2002. Para possibilitar desenvolvimento das plantas e produção de volume adequado de sementes F_2 , a temperatura de estufa foi programada para 22 °C, e o fotoperíodo, durante os primeiros 50 dias após a emergência, foi alongado para 17 horas, com luz artificial de cor amarela.

As populações F_2 de soja convencional e de soja tolerante ao glifosato (STG), provenientes do avanço de gerações feito em estufa durante o inverno de 2002, foram semeadas em campo, sob plantio direto, em 11 e em 14 de dezembro, respectivamente. As populações F_3 a F_8 , tanto de soja convencional como de STG, foram semeadas em campo, sob plantio direto, em três períodos, parte em 24 de outubro, parte de 11 a 19 de novembro e parte em 10 e 11 de dezembro de 2002. As populações destinadas ao avanço de geração foram semeadas em parcelas compostas por 12 fileiras com 10,0 m de comprimento e espaçadas 0,50 m, com densidade de 18 sementes viáveis por metro linear. As populações destinadas à seleção de plantas individuais foram semeadas em 12 fileiras de 10,0 m de comprimento, espaçadas 0,75 m, na densidade de 15 sementes viáveis

por metro linear.

As sementes de cada população semeada com o objetivo de avanço de geração foram colhidas em conjunto ("bulk"). Nas populações F₈ e F₇, e em parte das populações F₆, foram realizadas seleções de plantas individuais.

No período de 7 a 14 de novembro, foram semeadas em Passo Fundo, RS, em área com elevada infestação de *Phialophora gregata*, fungo causador da podridão parda da haste, 4.858 progênies de soja convencional, provenientes de plantas selecionadas no ano anterior em populações F₅, F₆ e F₇. De cada progênie, foram semeadas 100 sementes, em parcelas de duas fileiras de 2,20 m de comprimento, espaçadas 0,50 m. A cada grupo de 30 progênies, foram incluídas as cultivares IAS 5 e Cobb, de ciclos precoce e tardio, respectivamente, usadas como testemunhas suscetíveis à podridão parda da haste. Durante os estádios de desenvolvimento compreendidos entre o início da formação do grão e o início da maturação (R5 a R7), foram realizadas avaliações semanais, determinando-se a percentagem de plantas com sintomas foliares da doença. As progênies com mais de 5% de plantas com sintomas foram eliminadas. A seleção final das progênies não afetadas pela doença foi realizada considerando-se as características de uniformidade quanto à cor da flor e da pubescência, bem como as de ciclo, de arquitetura de planta, de resistência ao acamamento e de desgrane natural.

Usando-se a mesma técnica, porém em área livre de *P. gregata*, foram, nos dias 9 e 10 de dezembro de 2002, semeadas 1.536 progênies de STG.

Além disso, foram estudadas 7.297 linhagens introduzidas da Embrapa Soja (4.886 convencionais e 2.411 tolerantes ao glifosato), cuja semeadura foi realizada de 9 a 14 de novembro de 2002.

Resultados

Na safra 2002/03, foram formadas 152 novas populações híbridas, sendo 92 de soja convencional e 60 de STG. Foram produzidas 943 sementes, colhidas das 440 vagens formadas a partir das 792 flores trabalhadas em soja convencional, e 502 sementes, colhidas das 246 vagens obtidas das 581 flores polinizadas manualmente em STG. A percentagem de pega, portanto, foi de 46,7% em soja convencional e de 42,3% em STG. A diferença na percentagem de pega pode ser atribuída às variações das condições ambientais das casas de vegetação, qual seja, de plástico nos cruzamentos de soja convencional e de vidro nos de STG.

De maio a novembro de 2002, foram avançadas, em casas de vegetação, 149 populações híbridas de soja convencional e 22 de STG, provenientes dos cruzamentos realizados na safra 2001/02.

Nesta safra, foram semeadas em campo, sob sistema plantio direto, 487 populações segregantes de soja convencional (149 F₂, 77 F₃, 145 F₄, 27 F₅, 45 F₆, 29 F₇ e 15 F₈) e 87 populações de STG (22 F₂, 14 F₃, 05 F₄ e 46 F₅)

Em 11 populações F₆, em 23 populações F₇ e em cinco populações F₈ de soja convencional, foram selecionadas 4.485 plantas individuais. Em 26 populações F₄ e F₅ de STG, foram selecionadas 3.895 plantas.

Das progênies de soja convencional, semeadas em área com elevada infestação de *P. gregata*, foram selecionadas, em condições de campo, 1.081 linhas. Das progênies de STG, foram selecionadas, em campo sem infestação de *P. gregata*, 379 linhas. Das introduções, foram colhidas 735 linhagens de soja convencional e 723 de STG. As 1.460 linhas e as 1.458 linhagens introduzidas selecionadas serão

avaliadas para resistência ao cancro da haste, durante o inverno de 2003, pelo método do palito de dente colonizado. Apenas as resistentes serão avaliadas nos ensaios preliminares de rendimento de primeiro ano, em 2003/04.

AVALIAÇÃO DE GENÓTIPOS DE SOJA, DA EMBRAPA TRIGO, AO NEMATÓIDE DE GALHA *Meloidogyne javanica*

Paulo Fernando Bertagnolli, Emídio Rizzo Bonato e Sérgio Schneider

Introdução

Na região das Missões do Rio Grande do Sul, principalmente em Santa Rosa e arredores, os nematóides do gênero *Meloidogyne* spp., formadores de galhas nas raízes, causa de preocupação, pois limitam a produtividade da cultura de soja em muitas áreas. Este trabalho teve o objetivo de selecionar genótipos de soja com tolerância genética a *Meloidogyne javanica*.

Método

O experimento para avaliação da reação de linhagens de soja a *M. javanica* foi conduzido em Santo Cristo, RS, em condições naturais de infestação. Foram avaliados 175 genótipos, incluindo duas testemunhas tolerantes, BRS 211 e MG/BR 46 (Conquista), e duas suscetíveis (BRS 66 e Ocepar 14). As 171 linhagens testadas, oriundas do programa de melhoramento de soja da Embrapa Trigo, têm como fonte de resistência as cultivares Bryan e CEP 20-Guajuvira. O experimento, conduzido em

blocos ao acaso, constou de cinco repetições, em sistema de covas espaçadas de 1,00 m x 0,50 m, com semeadura de 10 sementes por cova. A semeadura dos genótipos ocorreu em 9 de dezembro de 2002, e a avaliação da reação a *M. javanica* desses genótipos, em 28 de março de 2003, usando-se a escala sugerida por Taylor & Sasser (1978), com notas de 0 a 5, em que 0 = imune, 1 = com uma ou duas galhas e sistema radicular normal; 2 = com poucas galhas pequenas e sistema radicular bem desenvolvido; 3 = com galhas pequenas e sistema radicular pouco prejudicado; 4 = com muitas galhas e sistema radicular prejudicado; e 5 = raízes totalmente tomadas por galhas. A classificação da reação foi baseada na nota média das cinco repetições. Foram considerados tolerantes (T) genótipos que receberam nota até 2,0; moderadamente tolerantes (MT) os que obtiveram notas de 2,1 até 3,0; e suscetíveis (S) os que alcançaram nota superior a 3,0.

Resultados

Sessenta e uma linhagens, mais a testemunha MG/BR 46 (Conquista), apresentaram nota média até 2, sendo, portanto, classificadas como T (Tabela 1). A cultivar testemunha BRS 211 e 89 linhagens foram classificadas como MT. As 21 linhagens restantes, juntamente com as testemunhas suscetíveis, foram consideradas S.

Tabela 1. Avaliação de genótipos de soja da Embrapa Trigo ao nematóide *Meloidogyne javanica*, na safra agrícola de 2002/2003, em Santo Cristo, RS. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2003.

Reação ¹	Severidade ²	Genótipo
	1,4	PF 02 3319, PF 02 3231, PF 02 3234, PF 02 3239, PF 02 3162
	1,6	PF 02 3178, PF 02 3186, PF 02 3229, PF 02 3241, PF 02 3266, PF 02 3330, PF 02 3199, PF 02 3218
	1,8	PF 02 3315, PF 02 3179, PF 02 3220, PF 02 3244, PF 02 3265, PF 02 3298, PF 02 3300, PF 02 3326, PF 02 3164, PF 02 3168, PF 02 3185, PF 02 3187, PF 02 3188, PF 02 3194, PF 02 3201, PF 02 3295, PF 02 3306, PF 02 3296, MG/BR 46 (Conquista)
T	2,0	PF 02 3305, PF 02 3267, PF 02 3192, PF 02 3192, PF 02 3210, PF 02 3240, PF 02 3248, PF 02 3254, PF 02 3312, PF 02 3316, PF 02 3322, PF 02 3163, PF 02 3166, PF 02 3170, PF 02 3172, PF 02 3181, PF 02 3182, PF 02 3195, PF 02 3197, PF 02 3202, PF 02 3208, PF 02 3214, PF 02 3219, PF 02 3262, PF 02 3284, PF 02 3285, PF 02 3286, PF 02 3291, PF 02 3308, PF 02 3321

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Reação ¹	Severidade ²	Genótipo
		PF 02 3175, PF 02 3196, PF 02 3198, PF 02 3232, PF 02 3235, PF 02 3242, PF 02 3245, PF 02 3246, PF 02 3249, PF 02 3250, PF 02 3257, PF 02 3301, PF 02 3161, PF 02 3169, PF 02 3173, PF 02 3190, PF 02 3206, PF 02 3215, PF 02 3216, PF 02 3294, PF 02 3303, PF 02 3311, PF 02 3328, BRS 211
	2,2	PF 02 3183, PF 02 3274, PF 02 3277, PF 02 3297, PF 02 3160, PF 02 3180, PF 02 3191, PF 02 3269
	2,3	PF 02 3193, PF 02 3200, PF 02 3212, PF 02 3226, PF 02 3230, PF 02 3252, PF 02 3268, PF 02 3273, PF 02 3288, PF 02 3332, PF 02 3176, PF 02 3184, PF 02 3211, PF 02 3271, PF 02 3289
	2,4	PF 02 3223, PF 02 3304
MT	2,5	PF 02 3314, PF 02 3227, PF 02 3264, PF 02 3281, PF 02 3290, PF 02 3309, PF 02 3325, PF 02 3189, PF 02 3204, PF 02 3205, PF 02 3209, PF 02 3251, PF 02 3270, PF 02 3279, PF 02 3280, PF 02 3283, PF 02 3320
	2,6	PF 02 3225, PF 02 3260, PF 02 3327, PF 02 3167, PF 02 3207, PF 02 3203, PF 02 3247, PF 02 3258, PF 02 3217, PF 02 3222, PF 02 3224, PF 02 3237, PF 02 3302, PF 02 3310
	2,8	PF 02 3272, PF 02 3174, PF 02 3236, PF 02 3165, PF 02 3177, PF 02 3275, PF 02 3276, PF 02 3278, PF 02 3299
	3,0	

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Reação ¹	Severidade ²	Genótipo
	3,2	PF 02 3221, PF 02 3233, PF 02 3259, PF 02 3263, PF 02 3171, PF 02 3282, PF 02 3292
	3,3	PF 02 3243
	3,4	PF 02 3228, PF 02 3238, PF 02 3255, PF 02 3318, PF 02 3324
S	3,5	PF 02 3317, BRS 66
	3,6	PF 02 3253, PF 02 3323, Ocepar 14
	3,8	PF 02 3287, PF 02 3293, PF 02 3307
	4,0	PF 02 3213, PF 02 3256

¹ T = tolerante, MT = moderadamente tolerante, S = suscetível.

² 0 = imune; 1 = com uma ou duas galhas e sistema radicular normal; 2 = com poucas galhas pequenas e sistema radicular bem desenvolvido; 3 = com galhas pequenas e sistema radicular pouco prejudicado; 4 = com muitas galhas e sistema radicular prejudicado; e 5 = raízes totalmente tomadas por galhas.

AVALIAÇÃO DE LINHAGENS DE SOJA COM GENE DE TOLERÂNCIA AO GLIFOSATO, NO RIO GRANDE DO SUL

Paulo Fernando Bertagnolli e Emídio Rizzo Bonato

Introdução

A adoção de novas tecnologias que beneficiem o agricultor e a agricultura brasileiros é um dos objetivos do programa de melhoramento de soja da Embrapa Trigo. A incorporação do gene de tolerância ao glifosato em germoplasma de soja da Embrapa faz parte dessa estratégia. Este trabalho teve por objetivo avaliar, no Rio Grande do Sul, linhagens com tolerância ao glifosato, desenvolvidas na Embrapa, observando método definido pela Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio).

Método

Foram avaliadas linhagens, de diferentes ciclos de maturação, em ensaios preliminares de primeiro, segundo e terceiro anos e em ensaios finais de primeiro e segundo anos. Os experimentos preliminares de primeiro ano foram conduzidos na Embrapa Trigo, em Passo Fundo, RS. Ao todo, foram estudadas 776 linhagens, formando 33 ensaios sem repetição. Os ensaios pre-

liminares de segundo ano, nos quais foram testadas 71 linhagens, todas de ciclo médio, compondo quatro ensaios em blocos ao acaso com duas repetições, foram conduzidos em Passo Fundo, em Muitos Capões e em São Borja. Os preliminares de terceiro ano foram conduzidos em Passo Fundo, em Muitos Capões, em Inhacorá e em São Borja. Nesses últimos, foram testadas 127 linhagens separadas em oito ensaios organizados em blocos casualizados com três repetições. Os quatro ensaios finais de primeiro e segundo anos (precoce, médio 1, médio 2 e tardio) foram conduzidos em blocos ao acaso, com quatro repetições, em Passo Fundo, em Muitos Capões, em Inhacorá, em Tupanciretã, em São Borja, em Piratini e em Capão do Leão.

As parcelas de todos os experimentos eram formadas por quatro fileiras de 5 m de comprimento, espaçadas 0,50 m, sendo a área útil formada pelas duas fileiras centrais com 4 m de comprimento.

Resultados

Das 776 linhagens dos ensaios preliminares de primeiro ano, 126 tiveram bom desempenho e foram selecionadas para continuarem em teste.

O ensaio preliminar de segundo ano de ciclo médio (médio 4), conduzido em Muitos Capões, não foi incluído na análise por ter apresentado coeficiente de variação maior que 20 %. Diversas linhagens avaliadas nesses ensaios apresentaram comporta-

mento destacado em rendimento de grãos e em outras características agronômicas (tabelas 1 a 4).

Os resultados dos ensaios preliminares de terceiro ano são apresentados nas tabelas 5 a 12. Das 127 linhagens estudadas nesses ensaios, 27 tiveram rendimento médio de grãos igual ou superior ao da melhor testemunha.

Os ensaios finais, que incluíram as linhagens testadas em primeiro e segundo anos, instalados em Capão do Leão, foram perdidos. Não foram computados, tampouco, os resultados dos ensaios finais precoce e médio 1, de Piratini, por terem esses ensaios apresentado coeficiente de variação maior que 20%, nem os do ensaio final precoce de Inhacorá, por perda de informações relativas às testemunhas. Os resultados de rendimento de grãos por local e a média geral em kg/ha e em % são encontrados nas tabelas 13, 15, 17 e 19, enquanto as características agronômicas das linhagens dos ensaios finais podem ser visualizadas nas tabelas 14, 16, 18 e 20.

Tabela 1. Média de ciclo, de estatura de planta, de acamamento, de aspecto visual de grãos e de rendimento de grãos dos genótipos de soja componentes do ensaio preliminar de segundo ano de ciclo médio 1, na safra de 2002/2003, conduzido em Passo Fundo, em Muitos Capões e em São Borja. Embrapa Trigo, RS, 2003.

Genótipo	Característica			Rendimento de grãos (kg/ha)					%
	Ciclo (dias)	Estrutura de planta (cm)	Acamamento (1 a 5) ¹	Aspecto de grãos (1 a 5) ¹	Passo Fundo	Muitos Capões	São Borja	Média	
PF 02 35007	130	78	1,0	1,0	4.605	2.355	-	-	-
PF 02 35079	132	82	1,0	1,0	4.147	2.316	-	-	-
PF 02 35082	131	81	1,5	1,0	4.639	2.113	-	-	-
PF 02 35109	131	80	1,0	1,0	4.430	2.408	-	-	-
PF 02 35214	136	77	1,0	1,0	4.430	2.614	2.934	3.326	96
PF 02 35239	135	68	1,3	1,0	4.612	2.419	2.821	3.284	94
PF 02 35301	130	85	1,5	1,0	4.011	-	-	-	-
PF 02 35310	130	87	1,5	1,0	4.326	2.585	-	-	-
PF 02 35334	130	86	1,0	1,0	3.879	2.479	-	-	-
PF 02 35366	136	67	1,3	1,0	3.682	2.355	3.414	3.150	90
PF 02 35368	137	74	1,3	1,0	4.234	2.385	3.055	3.225	93

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Genótipo	Característica			Rendimento de grãos (kg/ha)					
	Ciclo (dias)	Estatura de planta (cm)	Acamamento (1 a 5) ¹	Aspecto de grãos (1 a 5) ¹	Passo Fundo	Muitos Capões	São Borja	Média	%
PF 02 35387	137	73	1,3	1,0	4.535	2.346	2.699	3.193	92
PF 02 35392	131	96	1,5	1,0	3.971	2.075	-	-	-
PF 02 35394	137	87	1,3	1,0	4.026	2.570	4.179	3.592	103
PF 02 35397	137	79	1,3	1,0	4.250	2.518	3.893	3.554	102
PF 02 35399	137	76	1,0	1,0	4.265	2.135	3.649	3.350	96
PF 02 35408	137	77	1,3	1,0	3.915	2.739	4.106	3.587	103
PF 02 35556	137	72	1,3	1,0	4.319	2.455	3.268	3.347	96
BRS 153 (rest.)	136	86	1,7	1,0	3.869	2.901	3.677	3.482	100
Nº de locais	3	3	2	2	-	-	-	-	-
Média	-	-	-	-	4.177	2.435	3.426	-	-
C.V. %	-	-	-	-	13,11	11,36	11,00	-	-
Data de semeadura	-	-	-	-	19 nov.	17 dez.	16 nov.	-	-

¹ Nota 1 = sem problema; nota 5 = problema em grau máximo.

Tabela 2. Média de ciclo, de estatura de planta, de acamamento, de aspecto visual de grãos e de rendimento de grãos dos genótipos de soja componentes do ensaio preliminar de segundo ano de ciclo médio 2, na safra de 2002/2003, conduzido em Passo Fundo, em Muitos Capões e em São Borja. Embrapa Trigo, RS, 2003.

Genótipo	Característica			Rendimento de grãos (kg/ha)					%
	Ciclo (dias)	Estatura de planta (cm)	Acamamento (1 a 5) ¹	Aspecto de grãos (1 a 5) ¹	Passo Fundo	Muitos Capões	São Borja	Média	
PF 02 35564	139	81	1,0	1,0	4.594	2.851	3.566	3.670	112
PF 02 35600	138	84	1,3	1,0	4.436	2.546	3.216	3.399	104
PF 02 35607	138	83	1,3	1,0	4.474	2.281	3.173	3.309	101
PF 02 35656	137	69	1,0	1,0	4.581	2.035	3.593	3.403	104
PF 02 35660	137	81	1,3	1,0	4.267	2.276	2.963	3.169	97
PF 02 35670	134	74	1,7	1,0	4.170	2.334	3.161	3.222	99
PF 02 35742	139	89	1,7	1,0	4.182	2.633	3.255	3.357	103
PF 02 35748	138	83	1,3	1,0	4.217	1.950	2.928	3.032	93
PF 02 35788	142	97	1,7	1,0	4.199	2.459	3.426	3.361	103
PF 02 35817	142	82	2,0	1,0	4.471	2.695	3.024	3.397	104
PF 02 35823	143	90	1,3	1,0	4.461	2.880	3.151	3.497	107

Continua...

Tabela 2. Continuação.

Genótipo	Característica			Rendimento de grãos (kg/há)					%
	Ciclo (dias)	Estatura de planta (cm)	Acamamento (1 a 5) ¹	Aspecto de grãos (1 a 5) ¹	Passo Fundo	Muitos Capôes	São Borja	Média	
PF 02 35845	138	80	1,0	1,0	4.200	2.781	3.233	3.405	104
PF 02 35880	138	88	1,3	1,0	4.322	2.581	3.309	3.404	104
PF 02 35891	141	82	1,3	1,0	4.162	2.481	2.813	3.152	96
PF 02 35899	143	85	2,0	1,0	4.320	2.188	3.348	3.285	100
PF 02 35902	138	79	1,3	1,0	4.139	2.435	3.720	3.431	105
PF 02 35924	142	86	2,0	1,0	4.404	2.308	2.844	3.185	97
PF 02 35935	132	70	2,0	1,0	-	2.489	-	-	-
BRS 154 (test.)	137	89	1,7	1,5	4.380	2.334	3.097	3.270	100
Nº de locais	3	3	2	2	-	-	-	-	-
Média	-	-	-	-	4.319	2.435	3.209	-	-
C.V. %	-	-	-	-	8,21	15,73	9,03	-	-
Data de semeadura	-	-	-	-	19 nov.	17 dez.	16 nov.	-	-

¹Nora 1 = sem problema; nota 5 = problema em grau máximo.

Tabela 3. Média de ciclo, de estatura de planta, de acamamento, de aspecto visual de grãos e de rendimento de grãos dos genótipos de soja componentes do ensaio preliminar de segundo ano de ciclo médio 3, na safra de 2002/2003, conduzido em Passo Fundo, em Muitos Capões e em São Borja. Embrapa Trigo, RS, 2003.

Genótipo	Característica			Rendimento de grãos (kg/ha)					%
	Ciclo (dias)	Estatura de planta (cm)	Acamamento (1 a 5) ¹	Aspecto de grãos (1 a 5) ¹	Passo Fundo	Muitos Capões	São Borja	Média	
PF 02 35940	138	88	1,3	1,0	4.259	2.345	1.836	2.813	81
PF 02 35951	139	84	1,3	1,0	4.456	2.564	2.763	3.261	94
PF 02 35955	138	79	1,3	1,5	4.340	2.305	2.547	3.064	88
PF 02 35958	138	85	1,0	1,0	4.039	2.339	2.329	2.902	83
PF 02 35972	140	91	1,0	1,0	3.884	2.246	3.439	3.190	92
PF 02 36136	139	88	1,3	1,0	3.936	2.526	3.261	3.241	93
PF 02 36138	138	85	1,0	1,0	4.689	2.465	2.737	3.297	95
PF 02 36164	140	80	1,3	1,0	4.195	2.080	2.694	2.990	86
PF 02 36167	139	78	1,0	1,0	4.200	2.294	2.928	3.141	90
PF 02 36171	137	79	1,3	1,0	4.319	2.254	3.537	3.370	97
PF 02 36221	138	81	1,3	1,5	3.594	-	2.675	-	-

Continua...

Tabela 3. Continuação.

Genótipo	Característica			Rendimento de grãos (kg/ha)					%
	Ciclo (dias)	Estatura de planta (cm)	Acamamento (1 a 5) ¹	Aspecto de grãos (1 a 5) ¹	Passo Fundo	Muitos Capões	São Borja	Média	
PF 02 36237	138	84	1,3	1,5	4.734	2.144	3.302	3.393	98
PF 02 36254	138	79	1,7	1,5	4.745	2.564	3.258	3.522	101
PF 02 36256	135	80	1,3	1,0	4.407	2.654	3.133	3.398	98
PF 02 36276	140	80	1,3	1,0	4.355	2.426	2.961	3.247	93
PF 02 36286	139	89	1,3	1,0	4.402	2.573	3.430	3.468	100
PF 02 36357	137	87	1,0	1,0	4.457	2.455	3.252	3.388	97
PF 02 36359	138	80	1,0	1,0	3.871	2.350	2.738	2.986	86
BRS 154 (test.)	139	87	1,3	1,0	4.845	2.343	3.243	3.477	100
Nº de locais	3	3	2	2	-	-	-	-	-
Média	-	-	-	-	4.291	2.404	2.980	-	-
C.V. %	-	-	-	-	7,62	13,05	14,37	-	-
Data de semeadura	-	-	-	-	19 nov.	17 dez.	16 nov.	-	-

¹Nota 1 = sem problema; nota 5 = problema em grau máximo.

Tabela 4. Média de ciclo, de estatura de planta de acamamento, de aspecto visual de grãos e de rendimento de grãos dos genótipos de soja componentes do ensaio preliminar de segundo ano de ciclo médio 4, na safra de 2002/2003, conduzido em Passo Fundo, em Muitos Capões e em São Borja. Embrapa Trigo, RS, 2003.

Genótipo	Característica				Rendimento de grãos (kg/ha)			
	Ciclo (dias)	Estatura de planta (cm)	Acamamento (1 a 5) ¹	Aspecto de grãos (1 a 5) ¹	Passo Fundo	São Borja	Média	%
PF 02 36363	145	78	1,0	1,0	4.262	3.165	3.714	103
PF 02 36426	141	71	1,0	1,0	3.997	2.852	3.425	95
PF 02 36646	142	92	1,0	1,0	3.220	3.901	3.561	98
PF 02 36910	145	85	1,7	1,5	3.867	3.574	3.721	103
PF 02 36926	143	68	2,0	2,0	-	-	-	-
PF 02 36944	140	73	1,5	2,0	-	-	-	-
PF 02 36980	139	79	1,3	1,5	3.617	3.092	3.355	93
PF 02 37150	138	71	1,3	1,0	3.635	2.799	3.217	89
PF 02 37199	136	79	1,7	1,0	3.977	-	-	-
PF 02 37211	136	76	1,7	1,5	4.177	3.425	3.801	105
PF 02 37305	136	79	1,0	1,5	4.051	3.475	3.763	104
PF 02 37404	139	90	1,3	1,0	3.897	3.805	3.851	107

Continua...

Tabela 4. Continuação.

Genótipo	Característica				Rendimento de grãos (kg/ha)			
	Ciclo (dias)	Estatura de planta (cm)	Acamamento (1 a 5) ¹	Aspecto de grãos (1 a 5) ¹	Passo Fundo	São Borja	Média	%
PF 02 37418	136	83	1,3	1,0	3.471	-	-	-
PF 02 37426	135	75	1,3	2,0	3.749	2.411	3.080	85
PF 02 37511	136	75	1,3	1,0	3.530	3.351	3.441	95
PF 02 37525	134	75	1,3	1,0	3.467	3.197	3.332	92
PF 02 37699	134	73	1,3	1,0	3.165	-	-	-
BRS 66 (rest.)	132	71	2,0	2,0	-	3.574	-	-
BRS 137 (rest.)	135	71	1,7	1,0	3.926	3.305	3.616	100
Nº de locais	3	3	2	2	-	-	-	-
Média	-	-	-	-	3.716	3.360	-	-
C.V. %	-	-	-	-	9,26	12,43	-	-
Data de semeadura	-	-	-	-	19 nov.	16 nov.	-	-

¹ Nota 1 = sem problema; nota 5 = problema em grau máximo.

Tabela 5. Média de ciclo, de estatura de planta, de acamamento, de aspecto visual de grãos, de peso de grãos e de rendimento de grãos dos genótipos de soja componentes do ensaio preliminar de terceiro ano de ciclo precoce, na safra de 2002/2003, conduzido em Passo Fundo, em Muitos Capões, em Inhacorá e em São Borja. Embrapa Trigo, RS, 2003.

Genótipo	Característica				Rendimento de grãos (kg/ha)					Média %	
	Ciclo (dias)	Estatura de planta (cm)	Acamamento (1 a 5) ¹	Aspecto de grãos (1 a 5) ¹	Peso de 100 grãos	Passo Fundo	Muitos Capões	Inhacorá	São Borja		
BR 00-68262	135	77	1,5	1,5	14,4	4.077	2.226	4.079	3.537	3.480	94
BR 00-68421	132	79	1,3	1,8	14,6	4.153	2.376	4.845	3.581	3.739	101
PF 01 5054	138	86	1,0	1,5	18,4	4.252	2.649	3.308	4.233	3.611	97
PF 01 5065	139	80	1,3	1,3	18,2	3.628	2.166	4.111	4.156	3.515	95
PF 01 5077	138	77	1,0	1,5	18,4	3.700	2.518	4.206	3.756	3.545	96
PF 01 5128	134	81	1,3	1,3	16,8	4.318	2.499	5.011	3.707	3.884	105
PF 01 5266	132	82	1,3	1,3	15,4	3.913	2.451	3.757	3.307	3.357	90
PF 01 5273	134	78	1,3	1,3	17,0	3.900	2.680	5.196	-	-	-
PF 01 5294	135	73	1,0	1,5	16,6	3.907	2.755	-	-	-	-

Continua...

Tabela 5. Continuação.

Genótipo	Característica				Rendimento de grãos (kg/ha)					
	Estatura de planta (cm)	Acamamento (1 a 5) ¹	Aspecto de grãos (1 a 5) ¹	Peso de 100 grãos	Passo Fundo	Muitos Capões	Inhacorá	São Borja	Média %	
IAS 5 (rest.)	132	1,8	1,8	17,7	4.237	2.650	4.141	3.399	3.607	97
CD 201 (rest.)	132	2,5	1,3	14,5	3.703	2.624	4.587	3.929	3.711	100
Nº de locais	4	4	4	4	-	-	-	-	-	-
Média	-	-	-	-	3.969	2.523	4.398	3.564	-	-
C.V. %	-	-	-	-	5,02	8,20	11,12	11,26	-	-
Data de semeadura	-	-	-	-	19 nov.	17 dez.	10 dez.	16 nov.	-	-

¹Nota 1 = sem problema; nota 5 = problema em grau máximo.

Tabela 6. Média de ciclo, de estatura de plantas de acamamento, de aspecto visual de grãos, de peso de grãos e de rendimento de grãos dos genótipos de soja componentes do ensaio preliminar de terceiro ano de ciclo médio 1, na safra de 2002/2003, conduzido em Passo Fundo, em Muitos Capões, em Inhacorá e em São Borja. Embrapa Trigo, RS, 2003.

Genótipo	Característica				Rendimento de grãos (kg/ha)					Média	%
	Ciclo (dias)	Estatura de planta (cm)	Acamamento (1 a 5) ¹	Aspecto de grãos (1 a 5) ¹	Peso de 100 grãos	Passo Fundo	Muitos Capões	Inhacorá	São Borja		
PF 01 5052	141	80	1,0	1,3	18,5	3.716	2.527	4.023	4.140	3.602	102
PF 01 5053	140	88	1,5	1,5	18,4	3.769	2.663	3.868	3.668	3.492	98
PF 01 5063	140	84	1,3	1,5	19,7	4.252	2.515	3.961	4.113	3.710	105
PF 01 5066	140	82	2,0	1,3	17,1	3.291	2.066	4.072	3.355	3.196	90
PF 01 5068	140	84	2,0	1,3	18,5	3.362	2.540	4.185	3.852	3.485	98
PF 01 5069	140	78	1,3	1,3	19,4	3.543	2.589	4.201	3.915	3.562	100
PF 01 5072	141	84	1,8	1,0	16,7	3.640	2.460	4.031	3.337	3.367	95
PF 01 5074	140	81	1,5	1,5	17,8	3.745	2.543	4.117	4.014	3.605	102
PF 01 5085	141	75	1,3	1,5	16,3	3.281	2.453	3.824	3.364	3.231	91
PF 01 5107	138	82	1,5	1,5	17,8	4.017	2.033	4.388	2.856	3.324	94
PF 01 5120	137	83	1,3	1,5	17,0	4.286	2.244	4.030	2.921	3.370	95
PF 01 5122	135	82	1,3	1,0	16,9	4.239	2.521	4.692	3.409	3.715	105
PF 01 5124	136	78	1,0	1,8	17,5	4.171	2.427	4.737	2.946	3.570	101
PF 01 5130	137	86	1,5	1,5	17,2	4.216	1.998	4.283	2.867	3.341	94

Continua...

Tabela 6. Continuação.

Genótipo	Característica				Rendimento de grãos (kg/ha)					Média	%
	Estatura de planta (cm)	Acama-mento (1 a 5) ¹	Aspecto de grãos (1 a 5) ¹	Peso de 100 grãos	Passo Fundo	Muitos Capões	Inhacorá	São Borja			
PF 01 5133	83	1,3	1,8	17,6	3.629	2.155	4.029	2.717	3.133	88	
PF 01 5134	81	1,5	1,5	17,5	3.837	2.554	4.188	2.943	3.381	95	
PF 01 5137	88	1,5	1,3	16,4	4.582	2.107	4.611	3.227	3.632	102	
BRS 66 (rest.)	84	1,5	1,8	15,0	3.326	1.853	4.698	3.338	3.304	93	
RS 7-Jacuí (rest.)	74	1,3	1,8	18,0	3.552	2.234	4.733	3.665	3.546	100	
Nº de locais	4	4	4	4	-	-	-	-	-	-	
Média	-	-	-	-	3.833	2.325	4.249	3.413	-	-	
C.V. %	-	-	-	-	15,83	6,24	8,68	10,74	-	-	
Data de semeadura	-	-	-	-	13 nov.	17 dez.	10 dez.	16 nov.	-	-	

¹Nora 1 = sem problema; nota 5 = problema em grau máximo.

Tabela 7. Média de ciclo, de estatura de planta, de acamamento, de aspecto visual de grãos, de peso de grãos e de rendimento de grãos dos genótipos de soja componentes do ensaio preliminar de terceiro ano de ciclo médio 2, na safra de 2002/2003, conduzido em Passo Fundo, em Muitos Capões, em Inhacorá e em São Borja. Embrapa Trigo, RS, 2003.

Genótipo	Característica				Rendimento de grãos (kg/ha)					Média %	
	Ciclo (dias)	Estatura de planta (cm)	Acamamento (1 a 5) ¹	Aspecto de grãos (1 a 5) ¹	Peso de 100 grãos	Passo Fundo	Muitos Capões	Inhacorá	São Borja		
PF01 5138	138	83	1,5	1,8	16,9	4.600	2.308	4.611	4.093	3.903	104
PF01 5139	142	88	1,8	1,5	18,4	4.752	2.680	4.569	3.872	3.968	106
PF01 5140	139	94	2,0	1,5	17,4	4.681	2.752	4.693	3.319	3.861	103
PF01 5141	138	87	1,8	1,5	19,3	4.452	2.733	5.001	3.836	4.006	107
PF01 5143	141	82	1,5	1,3	18,1	4.113	2.513	4.424	3.102	3.538	94
PF01 5144	137	89	1,8	1,5	17,4	3.884	2.500	4.271	3.144	3.450	92
PF01 5145	137	86	1,8	1,3	19,1	3.895	2.626	3.756	2.771	3.262	87
PF01 5146	138	90	2,0	1,8	17,6	3.717	2.376	4.478	3.514	3.521	94
PF01 5149	137	76	1,3	1,3	17,7	3.757	2.564	4.217	3.167	3.426	91
PF01 5150	137	83	2,0	1,8	17,9	4.457	2.823	4.353	3.213	3.712	99
PF01 5151	137	85	1,5	1,5	19,1	4.022	2.755	4.106	3.174	3.514	93
PF01 5152	140	85	1,3	1,3	18,0	3.530	2.386	3.880	4.147	3.486	93
PF01 5182	138	90	2,0	1,8	15,1	3.637	2.120	4.487	2.992	3.309	88
PF01 5192	137	86	2,0	1,8	15,4	4.022	2.213	3.601	2.746	3.146	84

Continua...

Tabela 7. Continuação.

Genótipo	Característica				Rendimento de grãos (kg/ha)					Média %
	Estrutura de planta (cm)	Acama-mento (1 a 5) ¹	Aspecto de grãos (1 a 5) ¹	Peso de 100 grãos	Passo Fundo	Muitos Capões	Inhacorá	São Borja		
PF 01 5200	137	1,8	2,0	14,6	3.398	2.273	-	3.486	-	-
PF 01 5206	135	1,8	2,0	14,6	3.661	2.296	4.455	3.678	3.523	94
PF 01 5285	135	2,3	1,5	17,1	3.385	2.227	4.115	3.438	3.291	88
BRS 66 (test.)	135	1,5	1,8	14,9	4.007	2.537	4.788	3.707	3.760	100
RS 7-Jacuí (test.)	139	1,8	1,8	18,1	3.582	2.539	4.865	3.924	3.728	99
Nº de locais	4	4	4	4	-	-	-	-	-	-
Média	-	-	-	-	3.959	2.478	4.390	3.447	-	-
C.V. %	-	-	-	-	11,59	7,29	11,56	14,07	-	-
Data de semeadura	-	-	-	-	13 nov.	17 dez.	10 dez.	16 nov.	-	-

¹Nota 1 = sem problema; nota 5 = problema em grau máximo.

Tabela 8. Média de ciclo, de estatura de planta, de acamamento, de aspecto visual de grãos, de peso de grãos e de rendimento de grãos dos genótipos de soja componentes do ensaio preliminar de terceiro ano de ciclo médio 3, na safra de 2002/2003, conduzido em Passo Fundo, em Muitos Capões, em Inhacorá e em São Borja. Embrapa Trigo, RS, 2003.

Genótipo	Característica			Rendimento de grãos (kg/ha)						Média	%
	Ciclo (dias)	Estatura de planta (cm)	Acamamento (1 a 5) ¹	Aspecto de grãos (1 a 5) ¹	Peso de 100 grãos	Passo Fundo	Muitos Capões	Inhacorá	São Borja		
PF 01 5296	134	80	1,8	1,5	17,0	4.232	2.513	4.393	3.969	3.777	106
PF 01 5297	134	81	2,0	1,5	16,0	3.062	2.506	4.052	3.507	3.282	92
PF 01 5314	136	79	1,8	1,8	18,3	3.330	2.240	4.467	3.152	3.297	93
PF 01 5328	134	78	2,0	1,8	16,1	4.012	2.826	4.091	3.582	3.628	102
BR 00-66826	135	72	1,5	1,8	14,0	3.619	1.884	3.834	3.060	3.099	87
BR 00-67243	136	74	1,8	2,0	13,9	4.252	1.910	3.972	3.312	3.362	95
BR 00-67295	138	74	1,8	2,0	14,0	3.712	1.649	4.232	3.106	3.175	89
BR 00-67417	138	73	1,8	1,5	13,9	4.205	1.854	4.228	3.765	3.513	99
BR 00-68282	135	75	1,5	2,0	14,6	3.483	2.326	3.930	3.442	3.295	93
BR 00-68339	135	80	1,5	2,0	14,5	3.692	2.273	4.046	3.624	3.409	96
BR 00-68341	136	80	1,3	2,0	15,2	4.262	2.203	4.065	3.995	3.631	102
BR 00-68396	138	74	1,3	1,5	12,7	3.637	1.925	3.830	-	-	-
BR 00-68408	137	86	1,5	1,8	14,7	3.937	1.941	4.237	4.008	3.531	99
BR 00-68418	136	81	1,5	2,0	14,5	3.595	1.978	4.395	4.065	3.508	99

Continua...

Tabela 8. Continuação.

Genótipo	Característica				Rendimento de grãos (kg/ha)					
	Ciclo (dias)	Estatura de planta (cm)	Acamamento (1 a 5) ¹	Aspecto de grãos (1 a 5) ¹	Peso de 100 grãos	Passo Fundo	Muitos Capões	Inhacorá	São Borja	Média %
BR 00-68427	136	86	1,5	2,0	14,6	3.596	2.293	4.213	4.087	3.547 100
BR 00-68432	134	72	1,3	2,3	14,7	3.693	2.405	4.335	3.513	3.487 98
BR 00-68456	134	80	1,5	2,0	15,2	3.993	1.948	4.530	4.064	3.634 102
BRS 66 (test.)	134	86	2,0	1,5	15,7	3.370	2.443	4.606	3.807	3.557 100
RS 7-Jacuí (test.)	139	70	1,5	1,8	18,4	3.424	2.088	4.138	3.623	3.318 93
Nº de locais	4	4	4	4	4	-	-	-	-	-
Média	-	-	-	-	-	3.723	2.175	4.187	3.665	-
C.V. %	-	-	-	-	-	12,11	11,38	8,31	7,68	-
Data de semeadura	-	-	-	-	-	13 nov.	17 dez.	10 dez.	16 nov.	-

¹Nota 1 = sem problema; nota 5 = problema em grau máximo.

Tabela 9. Média de ciclo, de estatura de planta, de acamamento, de aspecto visual de grãos, de peso de grãos e de rendimento de grãos dos genótipos de soja componentes do ensaio preliminar de terceiro ano de ciclo médio 4, na safra de 2002/2003, conduzido em Passo Fundo, em Muitos Capões, em Inhacorá e em São Borja. Embrapa Trigo, RS, 2003.

Genótipo	Característica			Rendimento de grãos (kg/ha)						Média	%
	Estatura de planta (cm)	Acamamento (1 a 5) ¹	Aspecto de grãos (1 a 5) ¹	Peso de 100 grãos	Passo Fundo	Muitos Capões	Inhacorá	São Borja			
BR 00-68485	85	2,3	1,8	15,6	3.047	2.093	4.502	3.169	3.203	97	
BR 99-100935	92	2,3	1,8	16,3	3.060	2.272	3.915	3.793	3.260	98	
BR 99-101710	80	3,0	2,3	16,7	3.611	1.980	4.257	3.335	3.296	99	
BR 99-27874	81	1,8	1,8	15,1	3.654	2.303	4.031	3.115	3.276	99	
BR 00-66832	81	2,3	1,8	14,5	4.182	2.304	4.249	3.288	3.506	106	
BR 00-66971	78	1,8	1,8	14,5	4.031	2.288	3.927	2.582	3.207	97	
BR 00-67007	79	1,8	1,8	13,8	4.072	1.967	4.183	3.300	3.381	102	
BR 00-67016	77	1,8	1,3	14,3	4.140	2.156	4.389	2.950	3.409	103	
BR 00-67152	76	1,5	1,8	13,8	4.032	2.080	4.319	3.068	3.375	102	
BR 00-67253	80	1,5	1,8	13,8	4.182	1.760	4.232	3.375	3.387	102	
BR 00-67282	75	1,3	1,8	13,8	4.317	2.013	4.161	3.763	3.564	108	
BR 00-67326	75	1,8	1,8	14,0	3.954	-	4.721	3.180	-	-	
BR 00-67352	76	1,3	2,0	13,2	3.816	1.858	3.909	3.025	3.152	95	
BR 00-67372	78	1,8	2,0	14,1	4.178	2.008	4.024	3.858	3.517	106	

Continua...

Tabela 9. Continuação.

Genótipo	Característica				Rendimento de grãos (kg/ha)					Média	%
	Ciclo (dias)	Esatura de planta (cm)	Acama-mento (1 a 5) ¹	Aspecto de grãos (1 a 5) ¹	Peso de 100 grãos	Passo Fundo	Muitos Capões	Inhacorá	São Borja		
BR 00-67421	143	80	1,5	2,0	13,7	3.948	1.693	4.175	2.925	3.185	96
BR 99-101687	139	75	1,5	1,8	15,1	3.634	2.372	3.972	-	-	-
BRS 66 (test.)	134	79	1,5	1,8	15,0	3.932	2.225	-	3.666	-	-
RS 7-Jacuí (test.)	140	75	1,5	1,5	17,3	3.339	2.203	4.119	3.591	3.313	100
Nº de locais	4	4	4	4	4	-	-	-	-	-	-
Média	-	-	-	-	-	3.805	2.137	4.193	3.334	-	-
C.V. %	-	-	-	-	-	13,51	15,37	8,61	14,87	-	-
Data de semeadura	-	-	-	-	-	13 nov.	17 dez.	10 dez.	16 nov.	-	-

¹Nota 1 = sem problema; nota 5 = problema em grau máximo.

Tabella 10. Média de ciclo, de estatura de planta, de acamamento, de aspecto visual de grãos, de peso de grãos e de rendimento de grãos dos genótipos de soja componentes do ensaio preliminar de terceiro ano de ciclo tardio 1, na safra de 2002/2003, conduzido em Passo Fundo, em Muitos Capões, em Inhacorá e em São Borja. Empresa Trigo, RS, 2003.

Genótipo	Característica				Rendimento de grãos (kg/ha)						
	Ciclo (dias)	Estatura de planta (cm)	Acamamento (1 a 5) ¹	Aspecto de grãos (1 a 5) ¹	Peso de 100 grãos	Passo Fundo		Inhacorá		São Borja	
						Muitos Capões	Muitos Capões	Inhacorá	São Borja	Média	%
PF 01 5090	140	83	1,8	1,0	19,4	4.577	2.362	4.124	2.693	3.439	95
PF 01 5104	137	73	1,5	1,3	19,4	4.504	2.801	3.781	2.478	3.391	93
PF 01 5109	141	88	1,3	1,3	19,3	3.883	2.348	3.816	3.167	3.304	91
PF 01 5110	141	98	1,8	1,3	16,9	3.667	2.360	4.496	3.051	3.394	93
PF 01 5113	138	84	1,8	1,3	18,5	3.945	2.491	3.812	2.865	3.278	90
PF 01 5114	139	83	1,5	1,3	19,5	4.062	2.720	3.888	2.564	3.309	91
PF 01 5117	140	85	1,8	1,3	19,3	4.375	2.743	4.011	2.865	3.499	96
PF 01 5125	139	84	1,8	1,8	17,3	4.254	2.462	4.156	2.530	3.351	92
PF 01 5126	142	95	2,0	1,3	18,5	4.047	2.646	4.040	3.314	3.512	97
PF 01 5127	139	83	1,5	1,5	19,3	4.576	3.018	4.229	2.935	3.690	102
PF 01 5132	138	81	1,3	1,5	18,3	4.167	2.521	3.956	3.163	3.452	95
PF 01 5148	141	79	1,3	2,0	18,4	4.397	2.268	3.857	2.976	3.375	93
PF 01 5226	141	92	1,3	2,3	13,3	3.966	2.330	3.006	3.663	3.241	89
PF 01 5234	140	84	1,5	1,8	15,0	3.892	2.367	3.978	3.264	3.375	93

Continua...

Tabela 10. Continuação.

Genótipo	Característica				Rendimento de grãos (kg/ha)						
	Ciclo (dias)	Estrutura de planta (cm)	Acamamento (1 a 5) ¹	Aspecto de grãos (1 a 5) ¹	Peso de 100 grãos	Passo Fundo	Muitos Capões	Inhacorá	São Borja	Média	%
PF 01 5260	137	89	1,5	1,5	17,5	3.940	2.268	4.650	3.510	3.592	99
PF 01 5302	138	84	1,5	1,3	18,7	3.643	2.196	3.637	3.068	3.136	86
PF 01 5418	139	83	2,0	2,3	13,5	-	-	-	-	-	-
M-Soy 7501 (rest.)	140	77	1,5	1,8	15,1	3.745	2.334	3.794	-	-	-
Fepagro-RS 10 (rest.)	144	80	1,5	1,3	20,7	3.640	2.151	4.591	4.147	3.632	100
Nº de locais	4	4	4	4	4	-	-	-	-	-	-
Média	-	-	-	-	-	4.037	2.457	3.965	3.086	-	-
C.V. %	-	-	-	-	-	9,23	9,9	12,01	16,76	-	-
Data de semeadura	-	-	-	-	-	19 nov.	17 dez.	10 dez.	16 nov.	-	-

¹Nota 1 = sem problema; nota 5 = problema em grau máximo.

Tabela 11. Média de ciclo, de estatura de planta, de acamamento, de aspecto visual de grãos, de peso de grãos e de rendimento de grãos dos genótipos de soja componentes do ensaio preliminar de terceiro ano de ciclo tardio 2, na safra de 2002/2003, conduzido em Passo Fundo, em Muitos Capões, em Inhacorá e em São Borja. Embrapa Trigo, RS, 2003.

Genótipo	Característica				Rendimento de grãos (kg/ha)					Média %	
	Ciclo (dias)	Estatura de planta (cm)	Acamamento (1 a 5) ¹	Aspecto de grãos (1 a 5) ¹	Peso de 100 grãos	Passo Fundo	Muitos Capões	Inhacorá	São Borja		
BR 00-66091	138	88	2,3	2,3	14,0	4.219	2.272	4.685	4.229	3.851	100
BR 00-66652	139	80	2,3	2,0	14,3	3.610	2.041	4.312	3.044	3.252	84
BR 00-66753	139	92	2,0	2,0	15,3	3.840	1.925	4.456	3.085	3.327	86
BR 00-66851	139	86	2,0	1,8	15,9	4.357	1.956	4.435	3.253	3.500	91
BR 00-66915	138	91	2,3	1,8	14,3	3.652	1.656	4.670	3.686	3.416	89
BR 00-66923	138	84	1,3	2,0	13,8	3.792	1.968	4.396	3.223	3.345	87
BR 00-66948	142	87	2,3	1,8	15,2	3.977	1.988	4.451	3.090	3.377	87
BR 00-66990	139	82	1,8	2,0	15,0	3.644	2.144	4.539	3.276	3.401	88
BR 00-67003	139	87	2,0	2,0	14,4	3.913	1.930	4.628	3.181	3.413	88
BR 00-67939	142	81	1,5	1,8	14,8	3.882	2.163	4.584	3.732	3.590	93
BR 00-67943	140	81	1,8	1,5	14,6	3.981	2.364	4.606	3.936	3.722	96
BR 00-68316	138	87	2,0	1,8	13,4	3.409	1.947	4.615	3.627	3.400	88
BR 00-68327	139	81	1,5	2,0	16,0	3.862	2.186	4.463	3.402	3.478	90
BR 00-68333	140	85	1,8	1,8	15,2	3.412	1.701	4.288	3.468	3.217	83

Continua...

Tabela 11. Continuação.

Genótipo	Característica				Rendimento de grãos (kg/ha)						
	Ciclo (dias)	Estatura de planta (cm)	Acama-mento (1 a 5) ¹	Aspecto de grãos (1 a 5) ¹	Peso de 100 grãos	Passo Fundo	Muitos Capões	Inhacorá	São Borja	Média	%
BR 00-68466	141	84	2,3	2,0	14,1	3.481	1.904	4.293	2.793	3.118	81
BR 99-100356	143	99	2,0	1,8	14,8	3.844	1.680	4.357	3.616	3.374	87
PF 01 5430	140	90	2,8	1,8	15,0	3.146	1.904	4.108	3.563	3.180	82
M-Soy 7501 (test.)	141	79	1,8	1,3	17,0	3.457	2.289	4.411	3.881	3.510	91
Fepagro-RS 10 (test.)	142	89	1,8	1,5	16,5	4.283	2.767	4.657	3.729	3.859	100
Nº de locais	4	4	4	4	4	-	-	-	-	-	-
Média	-	-	-	-	-	3.722	2.057	4.436	3.438	-	-
C.V. %	-	-	-	-	-	10,82	10,97	8,16	11,06	-	-
Data de semeadura	-	-	-	-	-	19 nov.	17 dez.	10 dez.	16 nov.	-	-

¹Nota 1 = sem problema; nota 5 = problema em grau máximo.

Tabela 12. Média de ciclo, de estatura de planta, de acamamento, de aspecto visual de grãos, de peso de grãos e de rendimento de grãos dos genótipos de soja componentes do ensaio preliminar de terceiro ano de ciclo tardio 3, na safra de 2002/2003, conduzido em Passo Fundo, em Muitos Capões, em Inhacorá e em São Borja. Embrapa Trigo, RS, 2003.

Genótipo	Característica					Rendimento de grãos (kg/ha)					Média	%
	Ciclo (dias)	Estatura de planta (cm)	Acamamento (1 a 5) ¹	Aspecto de grãos (1 a 5) ¹	Peso de 100 grãos	Passo Fundo	Muitos Capões	Inhacorá	São Borja			
BR 00-65927	145	81	2,0	1,8	15,6	4.031	1.497	4.377	3.564	3.367	90	
BR 00-66037	144	79	1,5	1,8	9,6	3.528	1.824	3.887	-	-	-	
BR 00-66105	144	90	1,8	1,8	14,7	4.015	2.217	4.121	3.955	3.577	95	
BR 00-66114	146	91	2,0	2,0	16,9	4.149	2.066	4.022	3.956	3.548	94	
BR 00-66662	136	83	1,8	2,0	14,5	3.822	2.106	3.609	2.580	3.029	81	
BR 00-66703	137	88	2,0	2,3	15,7	3.677	2.104	3.784	2.727	3.073	82	
BR 00-66710	140	83	1,8	1,8	15,5	3.814	2.114	4.410	2.802	3.285	87	
BR 00-66720	137	83	2,0	1,5	14,6	4.078	2.163	4.133	3.171	3.386	90	
BR 00-66736	139	83	1,8	2,0	14,9	3.778	1.938	4.082	3.225	3.256	87	
BR 00-66763	138	78	2,0	2,3	15,7	3.852	2.300	4.084	3.191	3.357	89	
BR 00-66778	138	88	1,8	1,8	15,1	3.852	2.343	4.553	3.452	3.550	95	
BR 00-67033	139	84	2,0	1,8	13,6	3.857	2.306	4.175	3.020	3.340	89	
BR 00-67247	141	82	1,3	2,3	14,7	3.843	2.027	3.906	3.097	3.218	86	
BR 00-68008	145	84	1,8	2,0	15,0	4.065	1.962	4.190	3.744	3.490	93	

Continua...

Tabela 12. Continuação.

Genótipo	Característica				Rendimento de grãos (kg/ha)					
	Estatura de planta (cm)	Acama-mento (1 a 5) ¹	Aspecto de grãos (1 a 5) ¹	Peso de 100 grãos	Passo Fundo	Muitos Capoes	Inhacorá	São Borja	Média	%
BR 00-68029	84	1,8	1,8	14,4	4.243	2.171	4.017	3.810	3.560	95
BR 00-68104	84	1,8	2,3	14,9	3.692	1.923	3.683	3.434	3.183	85
BR 99-101941	96	2,5	2,3	15,7	3.521	2.462	3.995	3.526	3.376	90
M-Soy 7501 (test.)	81	1,5	1,8	15,6	3.523	2.617	4.231	3.711	3.521	94
Fepagro-RS 10 (test.)	81	1,8	1,5	20,8	4.174	2.834	4.388	3.624	3.755	100
Nº de locais	4	4	4	4	-	-	-	-	-	-
Média	-	-	-	-	3.835	2.159	4.058	3.349	-	-
C.V. %	-	-	-	-	10,41	12,24	9,9	13,59	-	-
Data de semeadura	-	-	-	-	19 nov.	17 dez.	10 dez.	-	-	-

¹Nota 1 = sem problema; nota 5 = problema em grau máximo.

Tabela 13. Rendimento de grãos dos genótipos de soja componentes do ensaio final de primeiro e de segundo anos de ciclo precoce, na safra de 2002/2003, conduzido em Passo Fundo, em Muitos Capões, em Inhacorá e em São Borja. Embrapa Trigo, RS, 2003.

Genótipo	Rendimento de grãos (kg/ha)					Média	%
	Passo Fundo	Muitos Capões	Inhacorá	São Borja			
BR 98-21905	3.747	2.194	3.825	3.203		3.242	95
BR 98-22045	3.580	1.781	3.776	3.785		3.231	95
BR 98-22761	3.687	1.650	3.873	3.522		3.183	94
BR 98-23712	4.003	1.945	4.170	3.248		3.342	98
BR 99-100650	3.387	1.847	3.377	4.156		3.192	94
BR 99-100659	4.236	1.664	3.588	3.181		3.167	93
BR 99-101074	4.018	1.963	3.478	2.993		3.113	92
BR 99-101097	3.809	1.978	3.846	3.494		3.282	97
BR 99-101118	4.104	2.094	3.946	2.771		3.229	95
BR 99-101397	3.667	2.088	3.631	3.658		3.261	96
BR 99-26699	3.377	1.655	3.815	3.016		2.966	87
BR 00-66657	3.829	1.476	3.569	3.208		3.021	89
BR 00-66823	3.942	1.612	3.232	3.399		3.046	90
BR 00-66986	3.702	1.415	3.395	3.377		2.972	87

Continua...

Tabela 13. Continuação.

Genótipo	Rendimento de grãos (kg/ha)						Média	%
	Passo Fundo	Muitos Capões	Inhacorá	São Borja	Média	%		
BR 00-67405	4.216	1.339	3.563	3.236	3.089	91		
BR 00-68380	3.787	2.033	3.669	3.512	3.250	96		
IAS 5 (test.)	4.307	2.086	3.919	2.961	3.318	98		
CD 201 (test.)	3.724	2.163	4.166	3.537	3.398	100		
Média	3.848	1.824	3.722	3.363	-	-		
C.V. %	9,47	10,36	9,64	10,10	-	-		
Data de semeadura	19 nov.	17 dez.	10 dez.	16 nov.	-	-		

Tabela 14. Média de ciclo, de estatura de planta, de acamamento, de nota visual de grãos e de peso de 100 grãos dos genótipos de soja componentes do ensaio final de primeiro e de segundo anos de ciclo precoce, na safra de 2002/2003. Embrapa Trigo, RS, 2003.

Genótipo	Ciclo (dias) da emergência		Estatura de planta (cm)	Acamamento (1 a 5) ¹	Nota visual de grãos (1 a 5) ¹	Peso de 100 grãos
	Floração	Maturação				
BR 98-21905	61	137	87	1,5	1,8	15,9
BR 98-22045	62	138	89	1,3	1,3	15,7
BR 98-22761	61	138	92	1,3	1,7	16,0
BR 98-23712	60	137	88	1,7	2,2	15,5
BR 99-100650	64	139	101	2,3	2,0	17,6
BR 99-100659	61	140	97	2,0	2,7	16,7
BR 99-101074	60	139	89	1,5	2,3	17,7
BR 99-101097	60	139	85	2,2	2,3	17,3
BR 99-101118	58	137	79	1,7	2,3	17,6
BR 99-101397	61	139	89	2,2	1,3	15,9
BR 99-26699	61	137	81	1,3	2,0	16,1
BR 00-66657	63	139	82	1,8	2,3	14,9
BR 00-66823	63	141	88	1,7	2,0	15,1

Continua...

Tabela 14. Continuação.

Genótipo	Ciclo (dias) da emergência		Estatura de Planta (cm)	Acamamento (1 a 5) ¹	Nota visual de grãos (1 a 5) ¹	Peso de 100 grãos
	Floração	Maturação				
BR 00-66986	63	141	84	1,8	1,5	14,7
BR 00-67405	62	140	82	1,5	2,3	13,9
BR 00-68380	60	138	89	1,5	2,2	13,7
IAS 5 (test.)	59	136	72	1,2	1,7	17,9
CD 201 (test.)	61	137	85	2,2	1,8	15,0
Nº de locais	6	6	6	6	6	6

¹Nota 1 = sem problema; nota 5 = problema em grau máximo.

Tabela 15. Rendimento de grãos dos genótipos de soja componentes do ensaio final de primeiro e de segundo anos de ciclo médio 1, na safra de 2002/2003, conduzido em Passo Fundo, em Muitos Capões, em Inhacorá, em Tupanciretã e em São Borja. Embrapa Trigo, RS, 2003.

Genótipo	Rendimento de grãos (kg/ha)							Média	%
	Passo Fundo	Muitos Capões	Inhacorá	Tupanciretã	São Borja	Média	%		
BR 99-100075	3.469	1.637	3.875	3.261	2.799	3.008	94		
BR 99-100286	3.751	1.675	4.308	3.456	3.471	3.332	104		
BR 99-100301	3.916	1.696	3.873	3.451	2.806	3.148	98		
BR 99-100396	3.824	1.703	4.123	3.617	-	-	-		
BR 99-100684	3.851	1.468	4.268	3.514	3.006	3.221	100		
BR 99-100832	4.232	1.587	3.894	3.525	3.393	3.326	104		
BR 99-101369	3.624	1.886	4.217	3.454	3.639	3.364	105		
BR 99-101703	3.984	1.900	4.271	3.338	2.915	3.282	102		
BR 99-101951	3.763	1.539	4.062	3.750	3.215	3.266	102		
BR 99-101993	3.892	1.624	4.102	3.634	3.467	3.344	104		
BR 99-102010	3.914	1.422	4.285	3.555	2.862	3.208	100		
BR 99-102208	4.037	2.073	4.248	3.609	2.866	3.367	105		
BR 99-102211	3.852	2.469	3.982	3.482	2.924	3.342	104		

Continua...

Tabela 15. Continuação.

Genótipo	Rendimento de grãos (kg/ha)							Média	%
	Passo Fundo	Muitos Capões	Inhacorá	Tupanciretã	São Borja	Média	%		
BR 99-102226	3.944	1.617	3.682	3.881	3.116	3.248	101		
BRS 66 (test.)	3.669	1.782	4.308	3.360	2.920	3.208	100		
RS 7-Jacuí (test.)	3.309	1.941	-	3.276	2.987	-	-		
Média	3.827	1.749	4.121	3.538	3.072	-	-		
C.V. %	10,26	16,34	10,68	12,50	16,90	-	-		
Data de semeadura	19 nov.	17 dez.	10 dez.	16 nov.	16 nov.	-	-		

Tabela 16. Média de ciclo, de estatura de planta, de acamamento, de nota visual de grãos e de peso de 100 grãos dos genótipos de soja componentes do ensaio final de primeiro e de segundo anos de ciclo médio 1, na safra de 2002/2003. Embrapa Trigo, RS, 2003.

Genótipo	Ciclo (dias) da emergência		Estrutura de planta (cm)	Acamamento (1 a 5) ¹	Nota visual de grãos (1 a 5) ¹	Peso de 100 grãos
	Floração	Maturação				
BR 99-100075	71	143	96	1,7	1,8	15,0
BR 99-100286	73	142	87	2,0	2,0	15,1
BR 99-100301	70	142	96	1,5	2,2	15,2
BR 99-100396	72	142	84	1,7	2,0	15,2
BR 99-100684	71	145	99	1,8	1,5	16,7
BR 99-100832	70	142	87	1,8	2,0	15,4
BR 99-101369	69	142	83	1,7	2,2	14,7
BR 99-101703	72	141	86	2,0	2,2	14,6
BR 99-101951	70	141	87	1,3	2,0	15,1
BR 99-101993	71	142	90	2,0	1,5	15,1
BR 99-102010	70	142	89	1,3	1,5	13,9
BR 99-102208	68	141	89	1,2	2,3	18,2
BR 99-102211	65	142	90	1,3	2,0	18,1
BR 99-102226	66	140	82	1,3	2,0	18,3
BRS 66 (test.)	69	138	81	1,3	1,7	14,5
RS 7-Jacuí (test.)	66	141	76	1,7	1,8	16,9
Nº de locais	6	6	6	6	6	6

¹Nota 1 = sem problema; nota 5 = problema em grau máximo.

Tabela 17. Rendimento de grãos dos genótipos de soja componentes do ensaio final de primeiro e de segundo anos de ciclo médio 2, na safra de 2002/2003, conduzido em Passo Fundo, em Muitos Capões, em Inhacorá, em Tupanciretã, em São Borja e em Piratini, Embrapa Trigo, RS, 2003.

Genótipo	Rendimento de grãos (kg/ha)								Média	%
	Passo Fundo	Muitos Capões	Inhacorá	Tupanciretã	São Borja	Piratini	Piratini	Piratini		
BR 99-102233	3.959	2.620	3.587	3.575	3.257	2.280	3.213	97		
BR 99-26039	3.298	2.210	3.506	3.349	3.782	2.569	3.119	94		
BR 99-26041	3.932	2.238	4.032	3.358	3.783	2.351	3.282	99		
BR 00-66077	3.882	2.138	3.883	3.711	4.221	2.566	3.400	103		
BR 00-66632	3.849	2.051	3.933	3.689	3.087	1.840	3.075	93		
BR 00-66682	3.831	1.903	3.744	3.770	3.405	2.006	3.110	94		
BR 00-67272	4.357	2.132	3.701	3.443	3.224	2.373	3.205	97		
BR 00-67320	4.247	2.054	3.999	3.770	3.201	2.206	3.246	98		
BR 00-68507	3.448	2.061	3.675	3.395	3.200	2.026	2.968	89		
BR 00-68508	3.979	2.156	3.671	3.587	3.088	2.030	3.085	93		
BR 00-68509	3.121	2.425	3.777	3.831	3.289	2.443	3.148	95		
BR 00-68510	3.494	2.651	3.748	3.662	3.038	2.478	3.179	96		
BR 00-68512	3.974	2.033	3.741	3.693	3.246	2.325	3.169	96		
BR 00-68513	3.907	1.977	3.701	3.634	3.224	2.358	3.134	94		

Continua...

Tabela 17. Continuação.

Genótipo	Rendimento de grãos (kg/ha)							
	Passo Fundo	Muitos Capões	Inhacorá	Tupanciretã	São Borja	Piratini	Média	%
BR 00-68514	3.996	2.350	3.817	4.223	3.769	2.675	3.472	105
BRS 66 (test.)	3.631	2.551	4.179	3.356	3.048	2.310	3.179	96
RS 7-Jacuí (restr.)	3.390	2.268	4.023	4.302	3.415	2.504	3.317	100
Média	3.786	2.220	3.796	3.687	3.445	2.322	-	-
C.V. %	10,65	8,24	10,00	10,56	8,86	15,96	-	-
Data semeadura	19 nov.	17 dez.	10 dez.	16 nov.	16 nov.	13 dez.	-	-

Tabela 18. Média de ciclo, de estatura de planta, de acamamento, de nota visual de grãos e de peso de 100 grãos dos genótipos de soja componentes do ensaio final de primeiro e de segundo anos de ciclo médio 2, na safra de 2002/2003. Embrapa Trigo, RS, 2003.

Genótipo	Ciclo (dias) da emergência		Estatura de planta (cm)	Acamamento (1 a 5) ¹	Nota visual de grãos (1 a 5) ¹	Peso de 100 grãos
	Floração	Maturação				
BR 99-102233	62	140	89	1,3	1,7	17,2
BR 99-26039	67	144	91	2,0	1,5	15,3
BR 99-26041	67	142	93	1,7	1,8	16,1
BR 00-66077	69	145	93	1,8	1,7	16,1
BR 00-66632	68	142	82	1,8	1,7	14,5
BR 00-66682	69	143	84	1,8	1,8	15,6
BR 00-67272	68	143	82	1,7	2,0	14,6
BR 00-67320	69	143	83	1,2	2,0	14,6
BR 00-68507	68	141	86	2,0	2,0	13,9
BR 00-68508	68	142	84	1,8	1,7	15,3
BR 00-68509	66	141	91	1,7	2,0	14,7
BR 00-68510	63	138	84	1,8	1,8	17,7
BR 00-68512	69	143	86	1,8	1,7	15,7

Continua...

Tabela 18. Continuação.

Genótipo	Ciclo (dias) da emergência		Estatura de planta (cm)	Acamamento (1 a 5) ¹	Nota visual de grãos (1 a 5) ¹	Peso de 100 grãos
	Floração	Maturação				
BR 00-68513	69	144	84	2,0	1,7	14,8
BR 00-68514	69	144	84	2,2	1,8	13,9
BRS 66 (test.)	68	138	83	1,7	2,0	15,0
RS 7-Jacuí (test.)	65	143	76	1,3	1,8	16,6
Nº de locais	6	6	6	6	6	6

¹Nota 1 = sem problema; nota 5 = problema em grau máximo.

Tabela 19. Rendimento de grãos dos genótipos de soja componentes do ensaio final de primeiro e de segundo anos de ciclo tardio, na safra de 2002/2003, conduzido em Passo Fundo, em Muitos Capões, em Inhacorá, em Tupanciretã, em São Borja e em Piratini. Embrapa Trigo, RS, 2003.

Genótipo	Rendimento de grãos (kg/ha)							
	Passo Fundo	Muitos Capões	Inhacorá	Tupanciretã	São Borja	Piratini	Média	%
BR 99-100773	4.149	1.673	3.409	3.068	3.586	1.795	2.947	94
BR 99-100845	3.907	1.774	3.295	3.208	2.595	2.065	2.807	90
BR 99-101983	4.187	2.013	3.868	3.707	3.416	2.623	3.302	106
BR 99-16762	3.711	1.991	3.463	3.422	3.316	2.268	3.028	97
BR 00-67113	4.024	1.785	3.169	3.437	3.287	-	-	-
BR 00-67158	4.329	1.912	3.646	3.535	2.890	1.952	3.044	97
BR 00-67408	4.523	1.478	3.759	3.535	3.393	-	-	-
BR 00-67451	4.257	1.597	3.699	3.478	2.928	2.065	3.004	96
M-Soy 7501(test.)	3.934	1.740	3.380	3.701	3.658	2.328	3.124	100
Fepagro-RS 10	3.942	-	3.587	3.877	3.750	-	-	-
(test.)								
Média	3.982	1.878	3.491	3.462	3.330	2.194	-	-
C.V. %	9,70	14,63	10,60	10,46	15,18	17,42	-	-
Data semeadura	19 nov.	17 dez.	10 dez.	16 nov.	16 nov.	13 dez.	-	-

Tabela 20. Média de ciclo, de estatura de planta, de acamamento, de nota visual de grãos e de peso de 100 grãos dos genótipos de soja componentes do ensaio final de primeiro e de segundo anos de ciclo tardio, na safra de 2002/2003. Embrapa Trigo, RS, 2003.

Genótipo	Ciclo (dias) da emergência		Estatura de planta (cm)	Acamamento (1 a 5) ¹	Nota visual de grãos (1 a 5) ¹	Peso de 100 grãos
	Floração	Maturação				
BR 99-100773	66	148	94	1,9	2,5	16,5
BR 99-100845	64	147	88	1,5	2,2	14,6
BR 99-101983	66	144	91	1,7	2,0	14,7
BR 99-16762	65	150	96	1,2	1,8	16,7
BR 00-67113	65	145	80	1,5	2,2	13,4
BR 00-67158	66	145	87	1,5	1,5	14,2
BR 00-67408	66	147	83	1,5	2,0	14,3
BR 00-67451	65	147	89	1,6	1,8	14,7
M-Soy 7501(test.)	62	146	80	1,3	1,5	15,5
Fepagro-RS 10 (test.)	65	147	84	1,7	1,2	20,6
Nº de locais	6	6	6	6	6	6

¹Nota 1 = sem problema; nota 5 = problema em grau máximo.

COMPORTAMENTO DE CULTIVARES DE SOJA NO RIO GRANDE DO SUL, NO ANO AGRÍCOLA 2002/03

Emídio Rizzo Bonato, Paulo Fernando Bertagnolli, Sérgio de Assis
Librelatto Rubin, Cleiton Steckling, José Antônio Costa e José Bruno
Dalla Lana

Introdução

Na safra 2002/03, foram cultivados no Rio Grande do Sul ao redor de 3,59 milhões de hectares de soja. Apenas pequena parte dessa área, estimada em 25%, foi cultivada com cultivares convencionais brasileiras, sendo o restante da área cultivada com cultivares tolerantes ao glifosato, provenientes da Argentina.

O clima para a cultura foi um dos melhores já registrados. O rendimento de grãos por área foi o melhor de toda a história da soja no estado, alcançando a média de 2.650 kg/ha.

Esta avaliação teve como objetivo fornecer a profissionais da assistência técnica e a produtores informações sobre o desempenho comparativo, durante a safra de 2002/03, das cultivares indicadas no Rio Grande do Sul pelas instituições de pesquisa que atuam em melhoramento no estado.

Método

Na safra de 2002/03, foram avaliadas, em três ensaios, 30 cultivares de soja desenvolvidas pela Embrapa Trigo, pela Fundacep Fecotrigo, pela Fepagro e pela Coodetec, sendo onze de ciclos precoce e semiprecoce, doze de ciclo médio e sete de ciclos semitardio e tardio. Os ensaios foram conduzidos pela Embrapa Trigo, em Passo Fundo; pela Embrapa Trigo, em parceria com a Fundação Pró-Sementes, em Vacaria e em Inhacorá; pela Embrapa Clima Temperado, em Capão do Leão, em terras altas, em solo não hidromórfico, e em terras de várzea, em solo latossolo hidromórfico; pela Fepagro, em Júlio de Castilhos, em Santo Augusto e em São Borja; pela Fundacep Fecotrigo, em Cruz Alta, em Cachoeira do Sul e em São Luiz Gonzaga; e pela Faculdade de Agronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, em Eldorado do Sul.

Os ensaios foram organizados em blocos ao acaso, com três repetições, exceto em Eldorado do Sul, que teve quatro repetições. As parcelas tinham área total de 10,0 m² e útil de 4,0 m², com quatro fileiras espaçadas 0,5 m, e densidade de semeadura calculada para 15 plantas por metro linear, visando a uma população de 300.000 plantas/hectare.

A semeadura foi realizada no período de 6 de novembro a 18 de dezembro de 2002 (tabelas 1, 2 e 3).

Em todos os locais, a fertilização do solo e os tratos culturais foram realizados de acordo com as recomendações técnicas para a cultura. Nos ensaios, foram coletados dados referentes a datas de semeadura e de emergência, número de dias da emergência à floração e da emergência à maturação, altura de planta na

maturação e de inserção de vagens inferiores, acamamento de planta, retenção foliar, aspecto visual de grão, peso de 100 sementes e rendimento de grãos.

Foram processadas análises de variância do rendimento de grãos em cada local e análises conjuntas por ciclo de maturação. As análises conjuntas foram feitas considerando-se cultivares como efeitos fixos e locais como aleatórios. As médias de cultivares e de locais foram comparadas, pelo teste de Duncan, ao nível de 5% de probabilidade.

Resultados

Os ensaios instalados em Capão do Leão, pela Embrapa Clima Temperado, foram perdidos em virtude de excesso de precipitação pluvial logo após a semeadura. Excluiu-se, também, da análise conjunta o ensaio de cultivares de ciclos semitardio e tardio conduzido em Eldorado do Sul, por não incluir todas as cultivares.

As análises de variância do rendimento de grãos das cultivares de ciclos precoce e semiprecoce, nos dez locais, evidenciaram diferenças significativas, ao nível de 5% de probabilidade, em Passo Fundo, em Eldorado do Sul, em Santo Augusto, em São Borja, em Cruz Alta, em Júlio de Castilhos e em Inhacorá (Tabela 1). Não foram evidenciadas diferenças significativas em Vacaria, em Cachoeira do Sul e em São Luiz Gonzaga. Na análise conjunta, o teste de F indicou existirem diferenças significativas, ao nível de 5% de probabilidade, entre as cultivares de

ciclos precoce e semiprecoce. Pelo teste de Duncan, a 5% de probabilidade, observou-se, na média dos locais, que a cultivar BRS 211 apresentou rendimento de grãos semelhante ao das cultivares BRS Macota, CD 201, BRS 205, Fundacep 41, IAS 5 e BRS 137 e superior ao de CD 203, de BRS 138, de BR-16 e de Ocepar 14. O rendimento médio de grãos dos ensaios variou de 4.252 kg/ha, em Eldorado do Sul, a 2.139 kg/ha, em São Borja. A interação cultivares x locais foi significativa, ao nível de 1% de probabilidade.

As diferenças em rendimento de grãos obtido com as cultivares de ciclo médio foram significativas, ao nível de 5% de probabilidade, apenas em Júlio de Castilhos, em Santo Augusto, em São Borja e em Vacaria (Tabela 2). A análise conjunta não detectou diferenças significativas em rendimento de grãos das 12 cultivares. Entre os locais, o rendimento médio de grãos mais elevado foi obtido em Eldorado do Sul, com 4.560 kg/ha. O menor foi obtido em Vacaria, com 2.011 kg/ha. Como foi observado na análise conjunta das cultivares de ciclos precoce e semiprecoce, a interação cultivares x locais na análise das cultivares de ciclo médio também foi altamente significativa (Tabela 2).

Nos ensaios com as cultivares de ciclos semitardio e tardio, foi constatada diferença significativa, ao nível de 5%, em Santo Augusto, em Inhacorá, em São Borja e em Cachoeira do Sul (Tabela 3). Na análise conjunta, não foi constatada diferença significativa entre as sete cultivares estudadas. Tendo em vista que o ensaio conduzido em Eldorado do Sul foi desconsiderado na análise conjunta, por não terem sido avaliadas todas as cultivares, o maior rendimento médio foi obtido em Cruz Alta, com 3.936 kg/ha, e o menor, em Vacaria, com 2.524 kg/ha.

Como para os demais ciclos, a interação cultivares x locais também foi significativa, ao nível de 1% de probabilidade.

O desempenho das cultivares quanto a outras características agrônômicas, como ciclos da emergência à floração e da emergência à maturação, altura de planta e de inserção de vagens inferiores, acamamento de planta, retenção foliar, aspecto de grão e tamanho de semente, pode ser avaliado pelos resultados apresentados nas tabelas 4, 5 e 6. Os dados coletados em cada local mostraram que houve limitação quanto ao desenvolvimento vegetativo, constatado pelo porte reduzido de plantas e pela baixa inserção de vagens inferiores, em todos os ciclos, em Santo Augusto, em Cachoeira do Sul, em São Borja e em São Luiz Gonzaga.

O ciclo, tanto vegetativo como total, foi menor em Santo Augusto e em Vacaria.

O grau de acamamento maior, embora insuficiente para ocasionar perdas significativas de rendimento de grãos, ocorreu em Cruz Alta e em Inhacorá, apesar de nesses locais a altura média de plantas ter sido baixa (83 cm nas cultivares de ciclos precoce/semiprecoce, 63 cm nas de ciclo médio e 75 cm nas de ciclos semitardio/tardio).

Tabela 1. Rendimento de grãos, em dez locais, das cultivares de soja de ciclos precoce e semiprecoce em cultivo no Rio Grande do Sul, na safra de 2002/03. Passo Fundo, RS, 2003.

Cultivar	Rendimento de grãos (kg/ha) ¹					
	Passo Fundo	Cruz Alta	Júlio de Castilhos	Santo Augusto	Inhacorá	São Borja
BRS 211	4.524 ab	3.998 ab	4.047 a	3.192 cd	4.377 a	2.055 abc
BRS Macota	4.841 a	4.016 a	3.748 abc	3.683 a	3.795 abc	2.137 abc
CD 201	4.818 a	3.510 bc	3.918 ab	2.929 d	3.861 ab	2.315 abc
BRS 205	4.088 ab	3.444 bc	2.991 de	3.208 bc	3.897 ab	2.213 abc
Fundacep 41	4.010 ab	3.950 abc	3.917 ab	3.075 bcd	3.648 abcd	1.719 bc
IAS 5	4.297 ab	3.442 bc	3.248 de	3.008 cd	3.328 abcde	2.311 ab
BRS 137	4.182 ab	3.184 c	3.402 bcd	3.692 a	2.664 de	2.549 a
CD 203	4.032 ab	4.003 ab	3.304 cde	2.917 d	2.700 de	2.339 ab
BRS 138	4.097 ab	3.534 abc	2.819 e	3.275 b	3.040 bcde	2.100 abc
BR-16	4.170 ab	3.646 abc	3.522 abcd	3.183 bcd	2.515 e	1.686 c
Ocepar 14	3.712 b	3.321 c	3.441 bcd	2.867 d	2.766 cde	2.204 abc
Média	3.984	3.641	3.487	3.184	3.326	2.139
C.V. %	12,4	7,9	8,3	3,9	10,7	14,9
F Cultivares x Locais						
Data de semeadura	8/11	14/11	8/11	3/12	13/11	21/11
Data de emergência	18/11	20/11	16/11	9/12	-	27/11

¹ As médias seguidas de mesma letra indicam que as cultivares não diferem entre si, segundo o teste de Duncan ($p \leq 0,05$).

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Cultivar	Rendimento de grãos (kg/ha) ¹					Média
	Vacaria	Eldorado do Sul	Cachoeira do Sul	São Luiz Gonzaga		
BRS 211	2.748 a	4.524 ab	3.379 a	2.823 a		3.541 a
BRS Macota	2.976 a	4.841 a	3.516 a	2.304 a		3.525 ab
CD 201	2.668 a	4.818 a	3.014 a	2.491 a		3.297 abc
BRS 205	2.790 a	4.088 ab	3.567 a	3.009 a		3.293 abc
Fundacep 41	2.526 a	4.010 ab	3.539 a	2.416 a		3.292 abc
IAS 5	2.964 a	4.297 ab	3.295 a	2.587 a		3.264 abc
BRS 137	2.880 a	4.182 ab	3.205 a	2.791 a		3.255 abc
CD 203	2.863 a	4.032 ab	3.246 a	2.393 a		3.212 bc
BRS 138	2.866 a	4.097 ab	3.360 a	2.453 a		3.179 c
BR-16	2.586 a	4.170 ab	3.462 a	2.448 a		3.131 c
Ocepar 14	2.677 a	3.712 b	3.018 a	2.662 a		2.995 c
Média	2.777	4.252	3.344	2.580		3.271
C.V. %	9,7	9,7	11,6	14,1		-
F Cultivares x Locais	-	-	-	-		**
Data de semeadura	18/12	14/11	14/11	6/11		-
Data de emergência	-	-	20/11	13/11		-

¹As médias seguidas de mesma letra indicam que as cultivares não diferem entre si, segundo o teste de Duncan ($p \leq 0,05$).

** indica diferenças significativas, ao nível de 1% de probabilidade, segundo o teste de F.

Tabela 2. Rendimento de grãos, em dez locais, das cultivares de soja de ciclo médio em cultivo no Rio Grande do Sul, na safra de 2002/03. Passo Fundo, RS, 2003.

Cultivar	Rendimento de grãos (kg/ha) ¹					
	Passo Fundo	Cruz Alta	Júlio de Castilhos	Santo Augusto	Inhacorá	São Borja
BRS 153	4.255 a	3.595 a	3.868 ab	3.783 ab	3.268 a	2.346 ab
BRS 154	4.195 a	3.700 a	3.653 abc	3.817 a	3.661 a	2.306 ab
Bragg	3.978 a	3.954 a	3.114 cde	3.521 abc	3.281 a	2.740 a
IAS 4	4.337 a	4.035 a	3.641 abc	3.458 abc	3.560 a	2.022 b
Fundacep 33	3.573 a	4.220 a	3.274 cd	3.254 cd	3.364 a	2.056 b
BRS 66	3.630 a	3.155 a	3.190 cde	3.725 ab	3.347 a	2.235 ab
BR-4	3.297 a	4.049 a	3.329 bcd	3.308 cd	3.335 a	2.225 ab
RS 7-Jacuí	3.793 a	3.660 a	3.918 a	2.858 e	3.478 a	2.078 ab
Fundacep 39	4.415 a	3.952 a	3.023 de	3.538 abc	3.482 a	1.699 b
Fundacep 38	4.148 a	3.793 a	2.826 de	3.050 de	3.681 a	1.880 b
Embrapa 59	3.923 a	3.828 a	3.162 cde	3.308 cd	3.315 a	2.347 ab
Ipagro 21	4.012 a	3.584 a	2.655 e	3.408 bcd	3.389 a	2.008 b
Média	3.963	3.794	3.304	3.419	3.430	2.162
C.V. %	12,1	12,7	9,0	6,1	9,9	16,3
F Cultivares x Locais	-	-	-	-	-	-
Data de semeadura	8/11	14/11	8/11	20/11	13/11	21/11
Data de emergência	18/11	20/11	16/11	25/11	-	27/11

¹ As médias seguidas de mesma letra indicam que as cultivares não diferem entre si, segundo o teste de Duncan (p ≤ 0,05).

Continua...

Tabela 2. Continuação.

Cultivar	Rendimento de grãos (kg/ha) ¹				Média
	Vacaria	Eldorado do Sul	Cachoeira do Sul	São Luiz Gonzaga	
BRS 153	2.531 a	4.675 a	3.882 a	2.836 a	3.504 a
BRS 154	2.176 a	4.655 a	3.315 a	3.118 a	3.460 a
Bragg	2.295 a	4.283 a	3.916 a	3.151 a	3.423 a
IAS 4	2.062 ab	4.118 a	3.208 a	3.126 a	3.357 a
Fundacep 33	2.334 a	4.495 a	3.704 a	2.913 a	3.319 a
BRS 66	2.127 ab	4.876 a	3.634 a	3.058 a	3.298 a
BR-4	1.418 bc	3.597 a	3.091 a	3.152 a	3.260 a
RS 7-Jacuí	1.781 abc	4.554 a	3.289 a	2.771 a	3.218 a
Fundacep 39	1.281 c	4.187 a	3.644 a	2.946 a	3.217 a
Fundacep 38	2.126 ab	4.382 a	3.276 a	2.964 a	3.213 a
Embrapa 59	1.995 abc	4.571 a	3.083 a	2.582 a	3.211 a
Ipagro 21	2.004 abc	4.526 a	3.467 a	2.690 a	3.174 a
Média	2.011	4.560	3.475	2.942	3.271
C.V. %	12,7	13,6	10,5	11,1	-
F Cultivares x Locais	-	-	-	-	**
Data de semeadura	18/12	14/11	14/11	6/11	-
Data de emergência	-	-	20/11	13/11	-

¹ As médias seguidas de mesma letra indicam que as cultivares não diferem entre si, segundo o teste de Duncan ($p \leq 0,05$).

** indica diferenças significativas, ao nível de 1% de probabilidade, segundo o teste de F

Tabela 3. Rendimento de grãos, em dez locais, das cultivares de soja de ciclos semitardio e tardio em cultivo no Rio Grande do Sul, na safra de 2002/03. Passo Fundo, RS, 2003.

Cultivar	Rendimento de grãos (kg/ha) ¹					
	Passo Fundo	Cruz Alta	Júlio de Castilhos	Santo Augusto	Inhacorá	
BRS Torena	4.290 a	3.716 a	3.728 a	3.050 b	4.048 ab	
Fepagro RS-10	3.518 a	4.306 a	3.367 a	2.783 b	4.087 a	
CD 205	3.740 a	4.216 a	3.779 a	2.971 b	4.123 a	
BRS Fepagro 23	3.438 a	3.800 a	3.495 a	3.688 a	3.050 c	
RS 9-Itaúba	3.547 a	4.014 a	3.204 a	3.000 b	3.578 abc	
Fepagro RS-16	3.697 a	3.850 a	3.468 a	3.500 a	3.111 c	
Cobb	3.267 a	3.648 a	3.301 a	3.492 a	3.363 bc	
Média	3.642	3.936	3.477	3.212	3.623	
C.V. %	14,6	12,0	10,2	6,0	10,6	
F Cultivares x Locais	-	-	-	-	-	
Data de semeadura	8/11	14/11	8/11	20/11	13/11	
Data de Emergência	18/11	20/11	16/11	25/11	-	

¹ As médias seguidas de mesma letra indicam que as cultivares não diferem entre si, segundo o teste de Duncan (p ≤ 0,05).

Continua...

Tabela 3. Continuação.

Cultivar	Rendimento de grãos (kg/ha) ¹					Média
	São Borja	Vacaria	Cachoeira do Sul	São Luiz Gonzaga		
BRS Torena	3.181 a	2.780 a	3.210 b	3.353 a		3.484 a
Fepagro-RS 10	2.784 ab	2.739 a	4.017 a	3.360 a		3.440 a
CD 205	2.544 ab	2.261 a	3.573 ab	3.071 a		3.364 a
BRS Fepagro 23	2.460 b	2.682 a	4.024 a	2.968 a		3.289 a
RS 9-Iraúba	2.503 ab	2.643 a	3.297 b	3.240 a		3.225 a
Fepagro-RS 16	2.455 b	2.372 a	3.305 b	3.254 a		3.224 a
Cobb	2.324 b	2.192 a	3.373 ab	3.405 a		3.152 a
Média	2.607	2.524	3.518	3.233		3.311
C.V. %	13,9	15,8	9,6	9,6		-
F Cultivares x Locais	-	-	-	-		**
Data de semeadura	21/11	18/12	13/11	6/11		-
Data de Emergência	27/11	-	20/11	13/11		-

¹ As médias seguidas de mesma letra indicam que as cultivares não diferem entre si, segundo o teste de Duncan ($p \leq 0,05$).

** indica diferenças significativas, ao nível de 1% de probabilidade, segundo o teste de F.

Tabela 4. Características médias das cultivares de soja de ciclos precoce e semiprecoce em cultivo no Rio Grande do Sul, na safra de 2002/03. Passo Fundo, RS, 2003.

Cultivar	Emergência		Altura (cm)		Nota (1-5) ¹			Peso de 100 sementes (g)
	Floração (dias)	Maturação (dias)	Planta	Vagens inferiores	Acama-mento	Retenção foliar	Aspecto de grãos	
BRS Macota	56	130	91	13	1,5	1,1	1,1	14,6
BRS 138	52	128	72	10	1,4	1,0	1,1	14,1
BRS 211	52	131	83	14	1,3	1,0	1,1	17,1
Fundacep 41	54	127	78	11	1,4	1,0	1,3	14,2
IAS 5	54	128	71	12	1,3	1,0	1,1	17,3
Ocepar 14	55	126	83	12	1,6	1,0	1,0	13,4
BR-16	56	129	82	16	1,3	1,0	1,1	16,3
BRS 137	56	131	81	14	1,3	1,0	1,0	16,5
BRS 205	52	131	71	11	1,3	1,0	1,1	16,2
CD 201	56	131	81	12	1,9	1,0	1,1	14,1
CD 203	54	131	71	13	1,4	1,0	1,0	16,2
Média	54	129	79	13	1,4	1,0	1,1	15,5
Nº de locais	7	9	9	6	8	5	2	8

¹Nota 1 = sem problema; nota 5 = problema em grau máximo.

Tabela 5. Características médias das cultivares de soja de ciclo médio em cultivo no Rio Grande do Sul, na safra de 2002/03. Passo Fundo, RS, 2003.

Cultivar	Emergência		Altura (cm)		Nota (1-5) ¹			Peso de 100 sementes (g)
	Floração (dias)	Maturação (dias)	Planta	Vagens inferiores	Acamamento	Retenção foliar	Aspecto de grãos	
BR-4	58	137	82	15	1,2	1,0	1,0	16,7
Bragg	56	141	81	16	1,3	1,0	1,0	17,3
BRS 66	61	135	85	13	1,5	1,0	1,1	14,9
BRS 153	57	139	70	13	1,1	1,0	1,3	19,1
BRS 154	59	138	87	16	1,3	1,0	1,2	19,0
Embrapa 59	63	137	85	14	1,8	1,0	1,3	15,4
Fundacep 33	59	138	87	18	1,5	1,0	1,5	16,4
Fundacep 38	60	139	78	14	1,4	1,0	1,3	16,1
Fundacep 39	63	140	82	15	1,6	1,0	1,2	14,5
IAS 4	58	138	79	14	1,5	1,0	1,3	17,0
Ipagro 21	62	138	87	15	1,5	1,0	1,3	15,0
RS 7-Jacuí	59	139	75	14	1,4	1,0	1,3	16,3
Média	60	138	81	15	1,4	1,0	1,2	16,5
Nº de locais	6	8	8	5	7	4	2	7

¹ Nota 1 = sem problema; nota 5 = problema em grau máximo.

Tabela 6. Características médias das cultivares de soja de ciclos semitardio e tardio em cultivo no Rio Grande do Sul, na safra de 2002/03. Passo Fundo, RS, 2003.

Cultivar	Emergência		Altura (cm)		Nota (1-5) ¹		Peso de 100 sementes (g)	
	Floração (dias)	Maturação (dias)	Planta	Vagens inferiores	Acamamento	Retenção foliar		Aspecto de grãos
BRS Torena	63	144	81	16	1,6	1,0	1,1	15,5
RS 9-Iraúba	61	142	79	14	1,7	1,0	1,0	17,2
CD 205	66	144	89	14	1,5	1,0	1,1	14,2
Cobb	65	147	87	16	1,6	1,3	1,1	16,3
Fepagro-RS 10	65	146	83	14	1,5	1,0	1,3	19,1
Fepagro-RS 16	63	146	82	13	1,7	1,0	1,3	18,0
BRS Fepagro 23	64	146	84	13	1,4	1,0	1,3	15,6
Média	64	145	84	14	1,6	1,0	1,2	17,0
Nº de locais	7	9	9	6	8	4	2	8

¹ Nota 1 = sem problema; nota 5 = problema em grau máximo.

AVALIAÇÃO DA REAÇÃO DE LINHAGENS DE SOJA À PODRIDÃO PARDA DA HASTE

Emídio Rizzo Bonato, Leila Maria Costamilan e Paulo Fernando Bertagnolli

Introdução

A podridão parda da haste, causada por *Phialophora gregata*, determinou, no fim da década de 80 e no início da de 90, sérios prejuízos à produção de soja no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina. Mais recentemente, passou a ocorrer, também, no sul do Paraná. Atualmente, sua ocorrência é praticamente nula no Rio Grande do Sul em razão do uso de cultivares resistentes.

O programa de melhoramento de soja da Embrapa Trigo somente coloca à disposição dos produtores do Rio Grande do Sul, de Santa Catarina e do sul do Paraná cultivares resistentes a essa doença. Por isso, procura conhecer a reação das linhagens já na fase inicial de avaliação, a qual é continuada até o lançamento da nova cultivar, visto haver a possibilidade de ocorrerem escapes, em razão de se estar trabalhando com fungo de solo, que não tem distribuição uniforme, e de se usarem parcelas pequenas.

Método

Na safra 2002/03, foi avaliada a reação à podridão parda da haste de linhagens de soja convencional e de soja tolerante ao glifosato. O primeiro grupo era formado por linhagens de soja dos ensaios preliminares de segundo e terceiro anos e finais de primeiro e segundo anos, conduzidos pela Embrapa Trigo nos estados do Rio Grande do Sul, de Santa Catarina, do Paraná, de São Paulo e de Mato Grosso do Sul, além de linhagens da Fundacep Fecotrigo e da Fepagro. O segundo grupo era constituído por linhagens da Embrapa que formavam os ensaios preliminares de segundo e terceiro anos e dos finais de primeiro e segundo anos, conduzidos no Rio Grande do Sul.

O estudo foi realizado no campo experimental, localizado junto à sede da Embrapa Trigo, em solo com elevada infestação natural de *P. gregata*. As progênies foram avaliadas em uma repetição, e as linhagens dos ensaios preliminares de segundo e terceiro anos e dos finais, em duas repetições. As parcelas experimentais foram formadas por duas fileiras de 2,5 m, espaçadas 0,5 m. A cada grupo de 50 genótipos, foram repetidas as testemunhas suscetíveis IAS 5 (de ciclo precoce) e Cobb (de ciclo tardio).

As avaliações visuais de plantas com sintomas da doença nas folhas foram realizadas semanalmente, durante os estádios de desenvolvimento R5 a R7. Para classificação da reação, usou-se a seguinte escala, baseada na percentagem de plantas com sintomas: 0 a 5% = resistente (R); 6 a 25% = moderadamente resistente (MR); 26 a 55% = moderadamente suscetível (MS); 56 a 85% = suscetível (S) e 86 a 100% = altamente suscetível (AS).

Resultados

As condições de elevada umidade e de temperatura amena, verificadas na safra de 2002/03, em Passo Fundo, RS, foram favoráveis à ocorrência da podridão parda da haste. As cultivares testemunhas, IAS 5 e Cobb, apresentaram de 80% a 100% de plantas com sintomas foliares da doença.

1. Linhagens de soja convencional

Das 51 linhagens componentes dos ensaios finais de primeiro e segundo anos de soja convencional, segundo as reações verificadas nos últimos quatro anos agrícolas, 1999/00 a 2002/03, apenas não foram resistentes as linhagens PF 98 1429, de ciclo precoce, e PF 97 1654, de ciclo médio, que comportaram-se como moderadamente suscetível e altamente suscetível, respectivamente (Tabela 1)

Entre as 92 linhagens de soja convencional dos ensaios preliminares de terceiro ano, apenas não evidenciaram resistência, segundo dados coletados durante as safras de 2000/01, 2001/02 e 2002/03, as linhagens de ciclo precoce PF 00 1163, PF 00 1360 e PF 00 1383; de ciclo médio PF 00 1154 e PF 00 1293; e de ciclo tardio PF 98 1079b e PF 00 1158 (Tabela 2).

Das 160 linhagens componentes dos ensaios preliminares de segundo ano, 80,6% (129 linhagens) foram resistentes.

Já entre as 31 linhagens da Fundacep Fecotrigo avaliadas, 14 foram resistentes, duas moderadamente resistentes, uma mode-

radamente suscetível, quatro suscetíveis e dez altamente suscetíveis (Tabela 3).

Ademais, das 47 linhagens enviadas pela Fepagro para serem estudadas, 22 comportaram-se como resistentes, três como moderadamente resistentes, cinco como moderadamente suscetíveis, oito como suscetíveis e nove como altamente suscetíveis (Tabela 4).

2. Linhagens de soja tolerante ao glifosato

Das 30 linhagens de soja tolerantes ao glifosato, de sigla BR, componentes dos ensaios finais de segundo ano, 15 foram resistentes, enquanto, das 23 dos finais de primeiro ano, 12 foram resistentes (tabelas 5 e 6).

Entre as 64 linhagens de sigla BR dos ensaios preliminares de terceiro ano, apenas 36 foram resistentes. Já todas as 61 linhagens de sigla PF, constantes no mesmo ensaio, foram resistentes (tabela 7).

Das 71 linhagens PF componentes dos ensaios preliminares de segundo ano, 97,2% (69 linhagens) foram resistentes.

Tabela 1. Reação das linhagens de soja convencional dos ensaios finais de primeiro e segundo anos à podridão parda da haste, nas safras de 1999/00 a 2002/03. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2003.

Ciclo/ Linhagem	Plantas com sintomas foliares (%)				Reação
	1999/00	2000/01	2001/02	2002/03	
Precoce					
BR 97-21192	0	0	0	0	R
PF 97 1453	0	0	0	0	R
PF 98 1090	0	0	2	0	R
PF 98 1095	0	0	5	0	R
PF 98 1239	0	0	0	0	R
PF 98 1429	40	30	30	30	MS
PF 99 1243	0	0	0	0	R
PF 99 1305	0	0	0	0	R
PF 99 1312	0	0	0	0	R
PF 99 1332	0	0	0	0	R
PF 99 1350	0	0	0	0	R
Médio					
BR 97-20155	0	0	2	0	R
BR 97-19756	0	0	0	0	R
PF 96 1324	0	0	0	0	R
PF 97 1450	0	0	0	0	R
PF 97 1654	90	50	30	50	AS
PF 98 1081	0	0	0	0	R

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Ciclo/ Linagem	Plantas com sintomas foliares (%)				Reação
	1999/00	2000/01	2001/02	2002/03	
PF 98 1217	0	0	0	0	R
PF 98 1318	0	0	0	0	R
PF 98 1324	0	0	0	0	R
PF 98 1395	0	0	0	0	R
PF 99 1222	0	0	0	0	R
PF 99 1225	0	0	0	0	R
PF 99 1247	0	0	0	0	R
PF 99 1248	0	0	0	0	R
PF 99 1249	0	0	0	0	R
PF 99 1260	0	0	0	0	R
PF 99 1268	0	0	0	-	R
PF 99 1275	0	0	0	0	R
PF 99 1285	0	0	0	0	R
PF 99 1295	0	0	0	0	R
PF 99 1317	0	0	0	0	R
PF 99 1326	0	0	0	0	R
PF 99 1328	0	0	0	0	R
PF 99 1382	0	0	0	0	R
PF 99 1387	0	0	0	0	R
PF 99 1391	0	0	0	0	R
PF 99 1392	0	0	0	0	R

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Ciclo/ Linhagem	Plantas com sintomas foliares (%)				Reação
	1999/00	2000/01	2001/02	2002/03	
Tardio					
BR 97-19829	0	0	0	0	R
PF 98 1238	0	0	1	0	R
PF 98 1317	0	0	0	0	R
PF 98 1376	0	0	0	0	R
PF 98 1399	0	0	0	0	R
PF 98 1403	0	0	0	0	R
PF 99 1045	0	0	0	0	R
PF 99 1077	0	0	0	0	R
PF 99 1080	0	0	0	0	R
PF 99 1081	0	0	0	0	R
PF 99 1087	0	0	0	0	R
PF 99 1145	0	0	0	0	R
PF 99 1324	0	0	0	0	R

Tabela 2. Reação das linhagens de soja convencional dos ensaios preliminares de teceiro ano à podridão parda da haste, nas safras de 2000/01 a 2002/03. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2003.

Ciclo/ Linhagem	Plantas com sintomas foliares (%)			Reação
	2000/01	2001/02	2002/03	
Precoce				
PF 00-1037	0	0	0	R
PF 00-1051	0	0	5	R
PF 00-1080	0	0	0	R
PF 00-1094	0	0	0	R
PF 00-1101	0	0	0	R
PF 00-1106	0	0	0	R
PF 00-1109	0	0	0	R
PF 00-1114	0	0	0	R
PF 00-1139	0	0	0	R
PF 00-1161	0	0	0	R
PF 00-1162	0	0	2	R
PF 00-1163	0	0	50	MS
PF 00-1185	0	0	0	R
PF 00-1187	0	0	5	R
PF 00-1190	0	0	0	R
PF 00-1192	0	0	0	R
PF 00-1201	0	0	0	R
PF 00-1203	0	0	0	R
PF 00-1219	0	0	0	R
PF 00-1229	0	0	0	R
PF 00-1305	0	0	0	R
PF 00-1307	0	0	0	R
PF 00-1317	0	0	0	R
PF 00-1334	0	0	0	R

Continua...

Tabela 2. Continuação.

Ciclo/ Linagem	Plantas com sintomas foliares (%)			Reação
	2000/01	2001/02	2002/03	
PF 00-1339	0	0	0	R
PF 00-1342	0	0	0	R
PF 00-1346	0	0	0	R
PF 00-1351	0	0	0	R
PF 00-1357	0	0	0	R
PF 00-1360	0	0	50	MS
PF 00-1376	0	0	0	R
PF 00-1383	0	0	80	S
PF 00-1389	0	0	0	R
PF 00-1434	0	0	0	R
PF 00-1445	0	0	0	R
PF 00-1478	0	0	0	R
PF 00-1483	0	0	0	R
Médio				
PF 00-1038	0	0	0	R
PF 00-1039	0	0	0	R
PF 00-1040	0	0	0	R
PF 00-1048	0	0	0	R
PF 00-1063	0	0	0	R
PF 00-1128	0	0	0	R
PF 00-1131	0	0	0	R
PF 00-1134	0	0	5	R
PF 00-1154	0	0	10	MR
PF 00-1168	0	0	0	R
PF 00-1170	0	0	0	R
PF 00-1173	0	0	0	R
PF 00-1175	0	0	0	R
PF 00-1176	0	0	0	R

Continua...

Tabela 2. Continuação.

Ciclo/ Linhagem	Plantas com sintomas foliares (%)			Reação
	2000/01	2001/02	2002/03	
PF 00-1177	0	0	0	R
PF 00-1179	0	0	0	R
PF 00-1189	0	0	0	R
PF 00-1206	0	0	0	R
PF 00-1208	0	0	0	R
PF 00-1213	0	0	0	R
PF 00-1214	0	0	0	R
PF 00-1220	0	0	0	R
PF 00-1225	0	0	0	R
PF 00-1228	0	0	0	R
PF 00-1231	0	0	0	R
PF 00-1232	0	0	0	R
PF 00-1234	0	0	0	R
PF 00-1235	0	0	0	R
PF 00-1240	0	0	2	R
PF 00-1242	0	0	0	R
PF 00-1243	0	0	0	R
PF 00-1246	0	0	2	R
PF 00-1253	0	0	0	R
PF 00-1254	0	0	0	R
PF 00-1255	0	0	0	R
PF 00-1256	0	0	0	R
PF 00-1282	0	0	0	R
PF 00-1293	0	0	30	MS
Tardio				
PF 98 1079a	0	0	0	R
PF 98 1079b	0	0	10	MR
PF 98 1079c	0	0	0	R

Continua...

Tabela 2. Continuação.

Ciclo/ Linhagem	Plantas com sintomas foliares (%)			Reação
	2000/01	2001/02	2002/03	
PF 00-1034	0	0	0	R
PF 00-1047	0	0	0	R
PF 00-1060	0	0	0	R
PF 00-1093	0	0	0	R
PF 00-1098	0	0	0	R
PF 00-1149	0	0	0	R
PF 00-1153	0	0	0	R
PF 00-1158	0	0	30	MS
PF 00-1159	0	0	0	R
PF 00-1186	0	0	0	R
PF 00-1188	0	0	5	R
PF 00-1199	0	0	0	R
PF 00-1249	0	0	0	R
PF 00-1459	0	0	0	R

Tabela 3. Reação das linhagens de soja da Fundacep Fecotrigo à podridão parda da haste em Passo Fundo, na safra 2002/03. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2003.

Linhagem	Plantas com sintomas foliares (%)	Reação
C/CD 98125	90	AS
CEPS 9889	95	AS
CEPS 9826	0	R
C/CD 98038	0	R
CEPS 9875	0	R
CEPS 9839	0	R
CEPS 00105	100	AS
C/CD 98079	0	R
CEPS (1) 98026	0	R
CEPS (1) 98061	20	MR
CEPS 00111	80	S
CEPS 0036	100	AS
CEPS 0037	100	AS
CEPS 0038	100	AS
CEPS 9924	0	R
CEPS (1) 00147	0	R
CEPS (1) 00148	0	R
CEPS (1) 98078	0	R
CEPS (1) 98114	50	MS

Continua...

Tabela 3. Continuação.

Linhagem	Plantas com sintomas foliares (%)	Reação
CEPS 0054	100	AS
CEPS 9833	70	S
CEPS 9838	0	R
CEPS 9918	100	AS
CEPS 0006	90	AS
CEPS 00100	70	S
CEPS 00103	20	MR
CEPS 0018	0	R
CEPS 0041	0	R
CEPS 0063	100	AS
CEPS 0098	60	S
CEPS 9734	0	R

Tabela 4. Reação das linhagens de soja da Fepagro à podridão parda da haste em Passo Fundo, na safra 2002/03. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2003.

Linhagem	Plantas com sintomas foliares (%)	Reação
JC 2002	0	R
JC 2006	0	R
JC 2014	60	S
JC 2024	60	S
JC 2027	0	R
JC 2029	100	AS
JC 2068	80	S
JC 2071	0	R
JC 20116	80	S
JC 20117	80	S
JC 20126	90	AS
JC 20130	20	MR
JC 20137	0	R
JC 20139	0	R
JC 20142	0	R
JC 20144	40	MS
JC 20176	40	MS
JC 20219	0	R
JC 20235	5	R

Continua...

Tabela 4. Continuação.

Linhagem	Plantas com sintomas foliares (%)	Reação
JC 20239	20	MR
JC 20240	0	R
JC 20243	0	R
JC 20254	60	S
JC 9926	95	AS
JC 9933	70	S
JC 9940	100	AS
JC 9957	30	MS
JC 9960	5	R
JC 99176	50	MS
JC 99178	0	R
JC 99190	0	R
JC 99199	0	R
JC 99201	30	MS
JC 9887	0	R
JC 98112	0	R
JC98192	20	MR
JCBR 98265	0	R
JCBR 98291	0	R
JCBR 9814469	80	S

Continua...

Tabela 4. Continuação.

Linagem	Plantas com sintomas foliares (%)	Reação
JC 9716	100	AS
JC 97199	0	R
JCBR 97287	100	AS
JCBR 97290	100	AS
JCBR 9719685	0	R
JCBR 9720155	0	R
JCBR 9721872	90	AS
JC 9626-34	90	AS

Tabela 5. Reação das linhagens de soja tolerantes ao glifosato dos ensaios finais de segundo ano à podridão parda da haste em Passo Fundo, na safra de 2002/03. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2003.

Ciclo/Linhagem	Plantas com sintomas foliares (%)	Reação
Precoce		
BR00-66657	0	R
BR00-66823	1	R
BR00-66986	0	R
BR00-67405	90	AS
BR00-68380	0	R
BR98-23712	20	MR
BR99-100650	70	S
BR 98-22045	0	R
BR99-101118	0	R
Médio		
BR00-66077	0	R
BR00-66632	2	R
BR00-66682	0	R
BR00-67272	90	AS
BR00-67320	95	AS
BR99-100286	30	MS
BR99-100832	95	AS
BR99-101951	0	R

Continua...

Tabela 5. Continuação.

Ciclo/Linhagem	Plantas com sintomas foliares (%)	Reação
BR00-68507	0	R
BR0-068508	0	R
BR00-68509	10	MR
BR00-68510	0	R
BR00-68513	70	S
BR00-68514	60	S
BR00-68512	90	AS
Tardio		
BR00-67113	0	R
BR00-67158	0	R
BR00-67408	80	S
BR00-67451	80	S
BR99-100773	90	AS
BR99-100845	90	AS

Tabela 6. Reação das linhagens de soja tolerantes ao glifosato dos ensaios finais de primeiro ano à podridão parda da haste em Passo Fundo, na safra 2002/03. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2003.

Ciclo/Linhagem	Plantas com sintomas foliares (%)	Reação
Precoce		
BR98-21905	0	R
BR98-22761	0	R
BR99-100659	80	S
BR99-101074	0	R
BR99-101097	0	R
BR99-101397	2	R
BR99-26699	10	MR
Médio		
BR99-100075	0	R
BR99-100301	100	AS
BR99-100396	80	S
BR99-100684	70	S
BR99-101369	100	AS
BR99-101703	80	S
BR99-101993	0	R
BR99-102010	5	R
BR99-102208	0	R
BR99-102211	0	R

Continua...

Tabela 6. Continuação.

Ciclo/Linhagem	Plantas com sintomas foliares (%)	Reação
BR99-102226	0	R
BR99-102233	10	MR
BR99-26039	20	MR
BR99-26041	90	AS
Tardio		
BR99-101983	80	S
BR99-16762	0	R

Tabela 7. Reação das linhagens de soja tolerantes ao glifosato dos ensaios preliminares de terceiro ano à podridão parda da haste em Passo Fundo, na safra 2002/03. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2003.

Ciclo/Linhagem	Plantas com sintomas foliares (%)	Reação
Precoce		
BR 00-68262	0	R
BR 00-68421	0	R
PF 01 5054	0	R
PF 01 5065	5	R
PF 01 5077	0	R
PF 01 5128	5	R
PF 01 5266	0	R
PF 01 5273	0	R
PF 01 5294	0	R
Médio		
BR 99-27874	0	R
BR 99-100935	60	S
BR 99-101687	10	MR
BR 99-101710	80	S
BR 00-66826	0	R
BR 00-66832	0	R
BR 00-66971	0	R
BR 00-67007	0	R

Continua...

Tabela 7. Continuação.

Ciclo/Linhagem	Plantas com sintomas foliares (%)	Reação
BR 00-67016	100	AS
BR 00-67152	100	AS
BR 00-67243	100	AS
BR 00-67253	90	AS
BR 00-67282	80	S
BR 00-67295	95	AS
BR 00-67326	100	AS
BR 00-67352	100	AS
BR 00-67372	100	AS
BR 00-67417	100	AS
BR 00-67421	100	AS
BR 00-68282	0	R
BR 00-68339	0	R
BR 00-68341	0	R
BR 00-68396	0	R
BR 00-68408	0	R
BR 00-68418	0	R
BR 00-68427	0	R
BR 00-68432	0	R
BR 00-68456	0	R
BR 00-68485	0	R
PF 01 5052	0	R

Continua...

Tabela 7. Continuação.

Ciclo/Linhagem	Plantas com sintomas foliares (%)	Reação
PF 01 5053	0	R
PF 01 5063	0	R
PF 01 5066	0	R
PF 01 5068	5	R
PF 01 5069	0	R
PF 01 5072	0	R
PF 01 5074	0	R
PF 01 5085	0	R
PF 01 5107	0	R
PF 01 5120	0	R
PF 01 5122	0	R
PF 01 5124	0	R
PF 01 5130	0	R
PF 01 5133	0	R
PF 01 5134	0	R
PF 01 5137	0	R
PF 01 5138	0	R
PF 01 5139	0	R
PF 01 5140	0	R
PF 01 5141	0	R
PF 01 5143	0	R
PF 01 5144	0	R

Continua...

Tabela 7. Continuação.

Ciclo/Linhagem	Plantas com sintomas foliares (%)	Reação
PF 01 5145	0	R
PF 01 5146	0	R
PF 01 5149	0	R
PF 01 5150	0	R
PF 01 5151	0	R
PF 01 5152	0	R
PF 01 5182	0	R
PF 01 5192	0	R
PF 01 5200	0	R
PF 01 5206	0	R
PF 01 5285	0	R
PF 01 5296	0	R
PF 01 5297	0	R
PF 01 5314	0	R
PF 01 5328	0	R
Tardio		
BR 99-100356	80	S
BR 99-101941	90	AS
BR 00-65927	90	AS
BR 00-66037	80	S
BR 00-66091	60	S
BR 00-66105	50	MS

Continua...

Tabela 7. Continuação.

Ciclo/Linhagem	Plantas com sintomas foliares (%)	Reação
BR 00-66114	0	R
BR 00-66652	0	R
BR 00-66662	0	R
BR 00-66703	0	R
BR 00-66710	0	R
BR 00-66720	0	R
BR 00-66736	10	MR
BR 00-66753	5	R
BR 00-66763	0	R
BR 00-66778	0	R
BR 00-66851	0	R
BR 00-66915	0	R
BR 00-66923	0	R
BR 00-66948	0	R
BR 00-66990	0	R
BR 00-67003	0	R
BR 00-67033	100	AS
BR 00-67247	95	AS
BR 00-67939	90	AS
BR 00-67943	90	AS
BR 00-68008	90	AS
BR 00-68029	100	AS

Continua...

Tabela 7. Continuação.

Ciclo/Linhagem	Plantas com sintomas foliares (%)	Reação
BR 00-68104	10	MR
BR 00-68316	0	R
BR 00-68327	0	R
BR 00-68333	0	R
BR 00-68466	0	R
PF 01 5090	0	R
PF 01 5104	0	R
PF 01 5109	0	R
PF 01 5110	0	R
PF 01 5113	0	R
PF 01 5114	0	R
PF 01 5117	0	R
PF 01 5125	0	R
PF 01 5126	0	R
PF 01 5127	0	R
PF 01 5132	0	R
PF 01 5148	0	R
PF 01 5226	0	R
PF 01 5234	0	R
PF 01 5260	0	R
PF 01 5302	0	R

AVALIAÇÃO DE REAÇÃO DE LINHAGENS DE SOJA À FERRUGEM, EM CAMPO

Leila Maria Costamilan, Aroldo Gallon Linhares e Luiz Eichelberger

Introdução

Ferrugem de soja, incitada por *Phakopsora pachyrhizi* e/ou *Phakopsora meibomia*, pode causar perda de rendimento de grãos de 46%, como foi constatado no município de Ciríaco, RS, em 2002 (Costamilan et al., 2002). Este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar a reação de linhagens de soja, componentes de ensaios de avaliação em rede, para fins de produção de semente genética, à infecção natural de ferrugem em Passo Fundo, RS.

Método

Linhagens e cultivares de soja foram semeadas no campo experimental da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, em 2 e 3/11/02, em espaçamento de 0,50 m, sob sistema plantio direto. Em 28 de março de 2003, quando os diferentes genótipos encontravam-se entre os estádios de desenvolvimento R5.1 a R5.5, os folíolos mais afetados por ferrugem, em cada parcela, foram avaliados visualmente para severidade, por meio de escala de

notas de acordo com o nível de infecção de ferrugem (NI), variando de NI = zero a 5, em que zero significa ausência de pústulas, 1, até 10% de área foliar infectada (afi), 2, de 11% a 25% de afi, 3, de 26% a 50% de afi, 4, de 51% a 75% de afi, e 5, acima de 75% de afi.

Resultados

Os resultados são apresentados na Tabela 1. Os seguintes genótipos apresentaram baixa severidade de ferrugem, com notas 1 ou 2: PF 971453, PF 981317, PF 981318, PF 981403, PF 981417, PF 981429, PF 991225, PF 991248, PF 001094, PF 001098, PF 001128, PF 001134, PF 001139, PF 001153, PF 001168, PF 001170, PF 001175, PF 001177, PF 001189, PF 001220, PF 001225, PF 001228, PF 001242, PF 001248, PF 001253, PF 001256 e PF 001317.

Estudos moleculares, através da técnica de PCR, realizados na Embrapa Soja com amostra de esporos de ferrugem coletada em Passo Fundo, mostraram que a população ocorrente na safra 2002/2003 era composta de mistura das espécies *P. pachyrhizi* e *P. meibomiae*.

Referência Bibliográfica

COSTAMILAN, L. M.; BERTAGNOLLI, P. F.; YORINORI, J. T. Perda de rendimento de grãos de soja causada por ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi*). *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.27 (Suplemento), p.S100, 2002.

Tabela 1. Severidade de ferrugem, em condição de infecção natural, em linhagens de soja. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2003.

Genótipo	Nota ¹
BR 9719829	1 e 3 (mistura)
BRS 205	4
BRS 211	1
BRS Macora	1
BRS Torena	1
PF 961324	4
PF 971453	1
PF 981317	1
PF 981318	1
PF 981403	1
PF 981417	1
PF 981429	1
PF 991222	4
PF 991225	1
PF 991248	1

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Genótipo	Nota ¹
PF 991312	4
PF 991332	4
PF 001094	1
PF 001098	1
PF 001128	2
PF 001134	2
PF 001139	1
PF 001153	2
PF 001158	4
PF 001168	1
PF 001170	2
PF 001175	2
PF 001176	4
PF 001177	2
PF 001185	4
PF 001187	4
PF 001188	3
PF 001189	2
PF 001190	4
PF 001201	1 e 4 (mistura)
PF 001203	4
PF 001206	5
PF 001220	1
PF 001225	1
PF 001228	1
PF 001231	4

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Genótipo	Nota ¹
PF 001232	4
PF 001242	1
PF 001246	4
PF 001248	2
PF 001249	1 e 4 (mistura)
PF 001253	1
PF 001256	1
PF 001293	4
PF 001317	1
PF 001334	4
PF 001346	4
PF 001360	3
PF 001383	sem folhas
PF 001434	4
PF 001459	1 e 4 (mistura)

¹ Nível de infecção em função de área foliar afetada por ferrugem; zero significa ausência de pústulas; 1, até 10% de área foliar infectada (afi); 2, de 11% a 25% de afi; 3, de 26% a 50% de afi; 4, de 51% a 75% de afi; e 5, acima de 75% de afi.

AVALIAÇÃO DE CULTIVARES DE SOJA COM RESISTÊNCIA À FERRUGEM

Leila Maria Costamilan, Cláudia Vieira Godoy, José Tadashi Yorinori e
Álvaro Manoel Rodrigues Almeida

Introdução

Ferrugem asiática de soja, causada por *Phakopsora pachyrhizi*, é doença recente no Brasil, à qual poucas cultivares apresentam resistência. Esse patógeno é mais agressivo que *Phakopsora meibomiae*, que causa a doença conhecida como ferrugem americana, cuja ocorrência é registrada no Brasil desde o fim da década de 1970. Em 2002, na Embrapa Soja, selecionaram-se cultivares que apresentaram baixa severidade de doença e/ou lesões tipo RB (*reddish brown*), significando tolerância. Este trabalho foi realizado com o objetivo de observar a reação dessas cultivares de soja à infecção natural da doença, em Passo Fundo, RS.

Método

Coleção de cultivares de soja foi recebida da Embrapa Soja, composta por sementes de BRMS Bacuri, BRS 60 Celeste, BRS 133, BRS 134, BRS 135, BRS 136, Campos Gerais, CS 201 (Esplendor), Embrapa 59, FT 2, FT 3, FT 17, FT 2001, IAC 3,

IAC PL-1, KIS 601 e Ocepar 7. Essas cultivares, além da testemunha suscetível BRS 154, foram semeadas manualmente no campo experimental da Embrapa Trigo, em Passo Fundo, RS, no dia 10 de dezembro de 2002, cada uma em uma linha de 2 m de comprimento, espaçada 0,50 m, na densidade de 15 sementes por metro linear. A infecção por ferrugem ocorreu naturalmente. Em abril/03, foram coletadas 20 folhas de cada material (estádios entre R5.4 e R7.3), ao acaso, as quais foram avaliadas individualmente, em microscópio estereoscópico, por meio de escala de notas de acordo com o nível de infecção de ferrugem (NI), variando de NI = zero a NI = 5, em que zero significa ausência de pústulas, 1 significa até 10% de área foliar infectada (afi), 2 significa de 11% a 25% de afi, 3 significa de 26% a 50% de afi, 4 significa de 51% a 75% de afi, e 5, acima de 75% de afi. Foram considerados resistentes os genótipos que alcançaram até NI = 2, moderadamente resistente com NI = 3, suscetível com NI = 4 e altamente suscetível, com NI = 5. O índice de doença (ID) de cada cultivar foi obtido pelo somatório da multiplicação do número de folhas com determinada nota (NI) da escala pelo valor da nota.

Estudos moleculares, através da técnica de PCR, foram realizados na Embrapa Soja com amostra de esporos de ferrugem coletada em Passo Fundo, visando à identificação da espécie de patógeno de ferrugem ocorrente na área.

Resultados

Não houve ocorrência de folhas com NI igual ou superior a 3,

mesmo na testemunha suscetível, o que significa baixa severidade de ferrugem. A testemunha suscetível obteve índice de doença igual a 25. Os melhores materiais, com índices zero, 1 e 3, foram BRMS Bacuri, FT 2001, KIS 601, BRS 134, CS 201 (Esplendor), FT 2, FT 3 e FT 17. As notas dos demais materiais variaram entre 11 e 27 (Tabela 1). Não foi observada reação tipo RB.

Estudos moleculares mostraram que a população de ferrugem ocorrente em Passo Fundo era composta de mistura das espécies *P. pachyrhizi* e *P. meibomiae*.

Tabela 1. Índice de doença (ID) em cultivares de soja selecionadas pela possível resistência à ferrugem, em condição de infecção natural. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2003.

Cultivar	Folhas/nível de infecção (NI)						ID
	0	1	2	3	4	5	
BRMS Bacuri	20	0	0	0	0	0	0
FT 2001	20	0	0	0	0	0	0
KIS 601	20	0	0	0	0	0	0
BRS 134	19	1	0	0	0	0	1
CS 201 (Esplendor)	19	1	0	0	0	0	1
FT 2	19	1	0	0	0	0	1
FT 3	18	1	1	0	0	0	3
FT 17	17	3	0	0	0	0	3
IAC PL-1	11	7	2	0	0	0	11
Campos Gerais	7	13	0	0	0	0	13
Ocepar 7	10	6	4	0	0	0	14
Embrapa 59	3	16	1	0	0	0	18
BRS 60 Celeste	0	19	1	0	0	0	21
BRS 133	2	12	6	0	0	0	24
BRS 135	0	15	5	0	0	0	25
BRS 154	0	15	5	0	0	0	25
IAC 3	0	15	5	0	0	0	25
BRS 136	0	13	7	0	0	0	27

¹ID= \sum (número de folhas em determinado NI x NI correspondente).

AVALIAÇÃO DE SEVERIDADE DE OÍDIO EM GENÓTIPOS DE SOJA, SAFRA 2002/2003

Leila Maria Costamilan, Paulo Fernando Bertagnolli e Emídio Rizzo
Bonato

Introdução

O uso de cultivares de soja com resistência genética é um meio eficiente de controle de oídio, causado por *Microsphaera diffusa*. Este trabalho teve como objetivo avaliar a severidade de oídio em genótipos de soja convencional e tolerantes a herbicida glifosato, componentes dos ensaios preliminares de terceiro ano e dos ensaios finais de primeiro e segundo anos e em cultivares de soja registradas para cultivo no estado do Rio Grande do Sul, em condições naturais de ocorrência da doença em campo, na safra 2002/2003.

Método

Os genótipos de soja foram semeados em novembro/2002, sob sistema plantio direto, no campo experimental da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS. O delineamento experimental usado foi blocos ao acaso, com três repetições, nos ensaios preliminares de terceiro ano e no de cultivares registradas para cultivo no

Rio Grande do Sul, e com quatro repetições, nos ensaios finais de primeiro e segundo anos. Cada parcela foi composta de quatro fileiras de cinco metros, espaçadas 0,5 m. Herbicida glifosato foi aplicado sobre as linhagens tolerantes, um mês após a semeadura, na dose de 3 l/ha.

A avaliação de severidade de oídio foi realizada no fim de fevereiro e no início de março de 2003, em uma repetição, em campo, estimando-se a percentagem de área foliar coberta pelo micélio do fungo, em relação à área foliar total, em plantas de bordadura (local favorável ao máximo desenvolvimento da doença) e do interior da parcela. Os estádios de desenvolvimento de soja variaram entre R5.1 e R5.4, dependendo do ciclo do genótipo. Para classificação, usou-se a seguinte escala de severidade: resistente (de 0 a 10% da área foliar coberta por micélio), moderadamente resistente (de 11% a 20%), moderadamente suscetível (de 21% a 40%), suscetível (de 41% a 60%) e altamente suscetível (acima de 60%). Como testemunhas suscetíveis, foram usadas as cultivares comerciais CD 201, de ciclo precoce, RS 7-Jacuí, de ciclo médio, e Fepagro-RS 10, para ciclos semitardio e tardio.

Resultados

Nos ensaios preliminares de terceiro ano, entre as 27 linhagens de ciclo precoce (tabelas 1 e 2), a severidade de oídio não foi elevada, como pode ser observado no comportamento da testemunha suscetível (cultivar CD 201), que apresentou severidade máxima de 30% em plantas de bordadura. Destacaram-

se, com baixa severidade de oídio em plantas de bordadura e no interior da parcela, os genótipos convencionais PF 00 1051, PF 00 1080, PF 00 1094, PF 00 1106, PF 00 1109, PF 00 1190, PF 00 1203, PF 00 1317 e PF 00 1334 e os tolerantes a herbicida glifosato BR 00-68262, BR 00-68421 e PF 01 5077.

Do total de 100 linhagens de ciclo médio avaliadas, nos ensaios preliminares de terceiro ano, 48% foram resistentes e 28% foram moderadamente resistentes. Destacaram-se as linhagens de soja convencional PF 00 1038, PF 00 1039, PF 00 1040, PF 00 1048, PF 00 1154, PF 00 1168, PF 00 1173, PF 00 1175, PF 00 1220, PF 00 1231PF 00 1234, PF 00 1242, PF 00 1254, PF 00 1256 e PF 00 1293 e, entre as de soja tolerante ao herbicida glifosato, PF 01 5053, PF 01 5072, PF 01 5120, PF 01 5130, PF 01 5134, PF 01 5138, PF 01 5139, PF 01 5140, PF 01 5144, PF 01 5145, PF 01 5151, PF 01 5285, PF 01 5314, BR 00-66826, BR 00-67243, BR 00-67417, BR 00-68282, BR 00-68339, BR 00-68341, BR 00-68432, BR 00-68485, BR 99-100935, BR 99-27874, BR 00-66832, BR 00-66971, BR 00-67007, BR 00-67016, BR 00-67152, BR 00-67253, BR 00-67282, BR 00-67326, BR 00-67352 e BR 99-101687. A testemunha suscetível, RS 7-Jacuí, apresentou índice de severidade de oídio entre 50% e 70%.

De ciclo tardio, foram avaliadas 66 linhagens, das quais 71% foram resistentes e 17% moderadamente resistentes. Destacaram-se, como resistentes, os genótipos de soja convencional PF 00 1047, PF 00 1093, PF 00 1098, PF 00 1153, PF 00 1249, PF 00 1459, PF 98 1079a, PF 98 1079b e PF 98 1079c. Entre as de soja tolerante a glifosato, foram re-

sistentes PF 01 5090, PF 01 5104, PF 01 5109, PF 01 5110, PF 01 5113, PF 01 5117, PF 01 5125, PF 01 5126, PF 01 5127, PF 01 5226, PF 01 5260, PF 01 5302, BR 00-66091, BR 00-66652, BR 00-66753, BR 00-66851, BR 00-66923, BR 00-66948, BR 00-66990, BR 00-67003, BR 00-68316, BR 00-68327, BR 00-68333, BR 00-68466, BR 99-100356, PF 01 5430, BR 00-66037, BR 00-66105, BR 00-66114, BR 00-66662, BR 00-66703, BR 00-66710, BR 00-66778, BR 00-67247, BR 00-68008, BR 00-68029 e PF 00 100300. Nesse ensaio, a severidade de oídio na cultivar testemunha Fepagro-RS10 variou entre 40% e 50%

Nos ensaios finais de primeiro e segundo anos (tabelas 3 e 4), a testemunha suscetível CD 201 não apresentou elevada severidade da doença, alcançando 30% em plantas de bordadura. Destacaram-se, com baixa severidade de oídio em plantas de bordadura e no interior da parcela, PF 98 1090, PF 99 1312 e PF 99 1332, entre genótipos de soja convencional, e BR 99-100659, BR 99-101074, BR 99-101097, BR 99-101118, BR 00-66657 e BR 00-68380, entre os de soja tolerante a herbicida glifosato.

A grande maioria das 54 linhagens de ciclo médio foram resistentes (72%) ou moderadamente resistentes (18%). Foram moderadamente suscetíveis ou suscetíveis a linhagem de soja convencional PF 991268 e as linhagens de soja tolerante a glifosato BR 99-102226, BR 99-102233, BR 00-66682, BR 00-68509 e BR 00-68512. A cultivar testemunha RS 7-Jacuí obteve índices de 50% e 60% de oídio.

Quanto às 20 linhagens de ciclos semitardio e tardio avaliadas, PF 99 1145 apresentou suscetibilidade, entre as de soja con-

vencional. No ensaio de linhagens de soja tolerante a glifosato, a severidade máxima de oídio foi de 30% na testemunha suscetível Fepagro-RS 10. Neste caso, a linhagem PF 00 100300 apresentou maior severidade da doença.

Entre as cultivares registradas para cultivo no Rio Grande do Sul (Tabela 5), foram resistentes Bragg, BRS 153, BRS 154, Embrapa 59, Fundacep 33, Fundacep 39, Ipagro 21, Cobb, Fepagro-RS 16 e Fepagro 23.

As linhagens devem ser avaliadas durante várias safras, em razão da variabilidade observada na reação durante os últimos anos. Além disso, na safra 2002/2003, não houve desenvolvimento severo de oídio nas parcelas avaliadas, corroborando observações anteriores sobre o decréscimo de intensidade dessa doença, ano após ano. Essa situação pode estar associada a condições climáticas desfavoráveis ao desenvolvimento da doença, ao maior uso de cultivares resistentes e/ou a aplicações de fungicidas.

Tabela 1. Severidade de oídio em linhagens de soja convencional, ensaio preliminar de terceiro ano, safra 20002/2003. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2003.

Ciclo	Genótipo	Oídio (%)*		
		Borda	Interior	Maior nota anterior
Precoce – P1	PF 00 1037	20	10	tr ^a
	PF 00 1051	10	tr	tr
	PF 00 1080	tr	0	0
	PF 00 1094	10	tr	0
	PF 00 1106	tr	0	0
	PF 00 1109	tr	0	0
	PF 00 1139	40	20	0
	PF 00 1161	50	30	tr
	PF 00 1163	50	10	10
	PF 00 1185	20	10	10
	PF 00 1187	30	30	20
	PF 00 1190	10	0	tr
	PF 00 1201	30	10	10
	PF 00 1203	tr	0	0
	PF 00 1229	0	0	10
	PF 00 1317	10	0	0
	PF 00 1334	10	10	50
	CD 201 (test.)	20	20	40
Médio – M1 - 1	PF 00 1038	10	5	0
	PF 00 1039	tr	0	0
	PF 00 1040	10	0	tr
	PF 00 1048	10	0	0
	PF 00 1063	20	tr	tr
	PF 00 1128	20	5	tr

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Ciclo	Genótipo	Oídio (%)*		
		Borda	Interior	Maior nota anterior
	PF 00 1131	20	10	0
	PF 00 1134	20	tr	tr
	PF 00 1154	10	tr	0
	PF 00 1168	tr	0	tr
	PF 00 1170	20	10	30
	PF 00 1173	10	10	tr
	PF 00 1175	tr	tr	tr
	PF 00 1478	20	10	10
	RS 7-Jacuí (test.)	70	50	40
Médio - M2 - 1	PF 00 1176	20	20	tr
	PF 00 1177	30	10	0
	PF 00 1206	20	20	-
	PF 00 1208	20	10	20
	PF 00 1220	tr	tr (pvr) ^b	tr
	PF 00 1225	40	30	tr
	PF 00 1228	20	tr	0
	PF 00 1231	10	tr	tr
	PF 00 1234	10	tr	10
	PF 00 1242	tr	0	0
	PF 00 1246	30	tr	0
	PF 00 1253	20	tr	tr
	PF 00 1254	10	10 (pvr)	0
	PF 00 1256	10	tr	0
	PF 00 1293	10	10	0
	RS 7-Jacuí (test.)	50	50	40

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Ciclo	Genótipo	Oídio (%)*		
		Borda	Interior	Maior nota anterior
Semitardio	PF 98 1079 a	10	0	tr
e Tardio –	PF 98 1079 b	tr	0	tr
T1	PF 98 1079 c	tr	0 (pvr)	tr
	PF 00 1034	20	tr	10
	PF 00 1047	10	tr	0
	PF 00 1060	40	10	tr
	PF 00 1093	0	0	0
	PF 00 1098	10	tr	tr
	PF 00 1153	0	0	0
	PF 00 1158	30	10	10
	PF 00 1159	30	10	10
	PF 00 1188	40	20	tr
	PF 00 1249	tr	0	0
	PF 00 1459	tr	0	tr
	Fepagro-RS 10 (test.)	40	30	20

Estádios: precoce, R5.4; médio, R5.2; semitardio e tardio, R5.1.

* percentagem de área foliar coberta pelo micélio de oídio em plantas de bordadura e do interior da parcela.

^a traços (inferior a 1% de área foliar coberta pelo micélio).

^b alta incidência de plantas com podridão vermelha da raiz.

Tabela 2. Severidade de oídio em linhagens de soja tolerante ao herbicida glifosato, ensaio preliminar de terceiro ano, safra 20002/2003. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2003.

Ciclo	Genótipo	Oídio (%)*	
		Borda	Interior
Precoce – P1 rr	BR 00-68262	tr ^a	0
	BR 00-68421	10	tr
	PF 01 5054	30	10
	PF 01 5065	50	30
	PF 01 5077	5	tr
	PF 01 5128	40	20
	PF 01 5266	20	10
	PF 01 5273	20	tr
	PF 01 5294	20	10
	PF 00 100100	30	20
	CD 201 (test.)	30	30
Médio – M1 – 1 rr	PF 01 5052	40	30 (pvr) ^b
	PF 01 5053	10	tr (pvr)
	PF 01 5063	20	20
	PF 01 5066	50	30 (pvr)
	PF 01 5068	30	20
	PF 01 5069	30	10 (pvr)
	PF 01 5072	10	5
	PF 01 5074	30	20
	PF 01 5085	40	30
	PF 01 5107	30	10
	PF 01 5120	5	0
	PF 01 5122	20	5
	PF 01 5124	40	10
	PF 01 5130	10	tr (pvr)

Continua...

Tabela 2. Continuação.

Ciclo	Genótipo	Oídio (%)*	
		Borda	Interior
	PF 01 5133	30	20
	PF 01 5134	10	10
	PF 01 5137	40	20
	PF 00 100200	50	20
	RS 7-Jacuí (test.)	60	50
Médio –	PF 01 5138	10	tr
M2 – 1 rr	PF 01 5139	tr	tr
	PF 01 5140	10	5
	PF 01 5141	30	10 (pvr)
	PF 01 5143	20	10 (pvr)
	PF 01 5144	10	tr
	PF 01 5145	tr	tr
	PF 01 5146	20	10
	PF 01 5149	40	30
	PF 01 5150	30	10
	PF 01 5151	10	5
	PF 01 5152	30	30
	PF 01 5182	40	30
	PF 01 5192	20	20
	PF 01 5200	30	20
	PF 01 5206	20	5
	PF 01 5285	10	10
	PF 00 100200	30	30
	RS 7-Jacuí (test.)	60	50
Médio -	PF 01 5296	20	5
M3 – 1 rr	PF 01 5297	20	10

Continua...

Tabela 2. Continuação.

Ciclo	Genótipo	Oídio (%)*	
		Borda	Interior
	PF 01 5314	10	tr
	PF 01 5328	20	20 (pvr)
	BR 00-66826	10	tr
	BR 00-67243	10	0
	BR 00-67295	20	tr
	BR 00-67417	10	tr
	BR 00-68282	tr	0 (pvr)
	BR 00-68339	tr	0
	BR 00-68341	10	0
	BR 00-68396	20	10
	BR 00-68408	30	5
	BR 00-68418	30	20
	BR 00-68427	20	10
	BR 00-68432	10	tr
	BR 00-68456	20	tr
	PF 00 100200	40	30
	RS 7-Jacuí (test.)	60	40
Médio -	BR 00-68485	10	tr (pvr)
M4 - 1 rr	BR 99-100935	10	0 (pvr)
	BR 99-101687	10	5
	BR 99-101710	20	10 (pvr)
	BR 99-27874	5	5
	BR 00-66832	10	5
	BR 00-66971	10	tr
	BR 00-67007	10	tr
	BR 00-67016	10	tr
	BR 00-67152	5	tr

Continua...

Tabela 2. Continuação.

Ciclo	Genótipo	Oídio (%)*	
		Borda	Interior
	BR 00-67253	tr	0
	BR 00-67282	5	0
	BR 00-67326	10	0
	BR 00-67352	10	0
	BR 00-67372	20	tr
	BR 00-67421	20	tr
	PF 00 100200	20	20
	RS 7-Jacuí (test.)	60	40
Semitardio e Tardio – T1 – 1 rr	PF 01 5090	0	0
	PF 01 5104	10	5
	PF 01 5109	0	0
	PF 01 5110	10	0
	PF 01 5113	0	0
	PF 01 5114	20	5
	PF 01 5117	0	0
	PF 01 5125	10	5
	PF 01 5126	0	0
	PF 01 5127	10	5
	PF 01 5132	30	10 (pvr)
	PF 01 5148	40	5
	PF 01 5226	10	5
	PF 01 5234	20	5
	PF 01 5260	10	tr
	PF 01 5302	0	0
	PF 01 5418	40	20
	PF 00 100 300	10	tr
	Fepagro-RS 10 (test.)	50	40

Continua...

Tabela 2. Continuação.

Ciclo	Genótipo	Oídio (%)*	
		Borda	Interior
Semitardio	BR 99-100356	10	0
e Tardio –	BR 00-66091	tr	0
T2 – 1 rr	BR 00-66652	tr	0
	BR 00-66753	tr	0
	BR 00-66851	10	0
	BR 00-66915	20	0
	BR 00-66923	10	tr
	BR 00-66948	tr	5
	BR 00-66990	tr	tr
	BR 00-67003	10	tr
	BR 00-67939	30	10
	BR 00-67943	20	10
	BR 00-68316	10	5
	BR 00-68327	10	tr
	BR 00-68333	5	tr
	BR 00-68466	5	0
	PF 01 5430	10	10 (pvr)
	PF 00 100300	40	10
	Fepagro-RS 10 (test.)	40	10 (pvr)
Semitardio	BR 99-101941	20	tr
e Tardio –	BR 00-65927	20	tr
T3 – 1 rr	BR 00-66037	10	0
	BR 00-66105	10	0
	BR 00-66114	10	5
	BR 00-66662	0	0
	BR 00-66703	5	tr
	BR 00-66710	10	0

Continua...

Tabela 2. Continuação.

Ciclo	Genótipo	Oídio (%)*	
		Borda	Interior
	BR 00-66720	20	5
	BR 00-66736	20	tr
	BR 00-66763	30	30
	BR 00-66778	10	tr
	BR 00-67033	20	0
	BR 00-67247	5	tr
	BR 00-68008	10	tr
	BR 00-68029	10	0
	BR 00-68104	20	10
	PF 00 100300	10	10 (pvr)
	Fepagro-RS 10 (test.)	50	30

Estádios: precoce, R5.4; médio, R5.3; semitardio e tardio, R5.1.

* percentagem de área foliar coberta pelo micélio de oídio em plantas de bordadura e do interior da parcela.

^a traços (inferior a 1% de área foliar coberta pelo micélio).

^b alta incidência de plantas com podridão vermelha da raiz.

Tabela 3. Severidade de oídio em linhagens de soja convencional, ensaios finais de primeiro e segundo anos, safra 2002/2003. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2003.

Ciclo	Genótipo	Oídio (%)*		
		Borda	Interior	Maior nota anterior ^a
Precoce – P1	PF 97 1453	30	tr ^b	10
	PF 98 1090	10	tr	20
	PF 98 1239	30	20	50
	PF 99 1305	20	tr	10
	PF 99 1312	tr	tr	5
	PF 99 1332	10	tr	5
	CD 201 (test.)	30	10	60
Médio – M1-1	PF 99 1222	tr	0	10
	PF 99 1225	tr	0	20
	PF 99 1247	tr	0	10
	PF 99 1248	0	0	tr
	PF 99 1249	0	0	tr
	PF 99 1260	0	0	10
	PF 99 1268	30	tr	10
	PF 99 1275	10	tr	5
	PF 99 1285	tr	tr	10
	PF 99 1295	tr	tr	10
	PF 99 1317	0	0	tr
	PF 99 1326	0	0	10
	PF 99 1328	10	0	10
	PF 99 1382	tr	tr	20
	PF 99 1387	tr	0	10
RS 7-Jacuí (test.)	50	20	70	

Continua...

Tabela 3. Continuação.

Ciclo	Genótipo	Oídio (%)*		
		Borda	Interior	Maior nota anterior ^a
Médio –	BR 97 19756	10	5	20
M2 – 1	BR 97 20155	20	10	10
	PF 97 1450	20	5	10
	PF 98 1081	10	0	tr
	PF 98 1217	tr	0	0
	PF 98 1318	10	tr	10
	PF 98 1324	0	0	10
	PF 98 1395	10	tr	10
	PF 99 1077	tr	tr	20
	RS 7-Jacuí (test.)	50	20	70
	Semitardio e Tardio – T1	BR 97 19829	10	tr (pvr) ^c
PF 98 1238		5	tr	5
PF 98 1376		10	5	10
PF 98 1399		tr	0 (pvr)	tr
PF 98 1403		10	tr (pvr)	5
PF 99 1045		30	tr (pvr)	20
PF 99 1080		tr	0	tr
PF 99 1081		0	0	0
PF 99 1087		tr	tr	tr
PF 99 1145		60	40	10
PF 99 1324		tr	tr	0
Fepagro-RS 10 (test.)		40	20	30

Estádios: precoce, R5.4; médio, R5.2; semitardio e tardio, R5.1.

* percentagem de área foliar coberta pelo micélio de oídio em plantas de bordadura e do interior da parcela.

^a avaliação no interior da parcela

^b traços (inferior a 1% de área foliar coberta pelo micélio).

^c alta incidência de plantas com podridão vermelha da raiz.

Tabela 4. Severidade de oídio em linhagens de soja tolerante a herbicida glifosato, ensaios finais de primeiro e segundo anos, safra 2002/2003. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2003.

Ciclo	Genótipo	Oídio (%)*	
		Borda	Interior
Precoce – P1 rr	BR 98-21905	30	10
	BR 98-22045	30	20
	BR 98-22761	20	10
	BR 98-23712	30	5
	BR 99-100650	20	tr ^a
	BR 99-100659	tr	0
	BR 99-101074	5	tr
	BR 99-101097	10	10
	BR 99-101118	10	tr
	BR 99-101397	40	20
	BR 99-26699	40	10
	BR 00-66657	10	tr
	BR 00-66823	20	tr
	BR 00-66986	20	tr
	BR 00-67405	50	5
	BR 00-68380	5	5
	PF 00 100 100	30	10
	CD 201 (test.)	20	20
	Médio – M1-1 rr	BR 99-100075	10
BR 99-100286		10	tr
BR 99-100301		20	tr
BR 99-100396		5	tr (pvr) ^b
BR 99-100684		20	10
BR 99-100832		10	tr
BR 99-101369		tr	tr

Continua...

Tabela 4. Continuação.

Ciclo	Genótipo	Oídio (%)*	
		Borda	Interior
	BR 99-101703	20	10
	BR 99-101951	10	tr
	BR 99-101993	tr	tr
	BR 99-102010	tr	tr
	BR 99-102208	5	tr
	BR 99-102211	5	tr
	BR 99-102226	30	20
	PF 00 100200	10	0
	RS 7-Jacuí (test.)	60	50
Médio –	BR 99-102233	30	10
M2 – 1 rr	BR 99-26039	20	tr
	BR 99-26041	20	10
	BR 00-66077	20	tr (pvr)
	BR 00-66632	10	tr (pvr)
	BR 00-66682	30	10
	BR 00-67272	10	tr
	BR 00-67320	10	tr
	BR 00-68507	tr	tr
	BR 00-68508	10	5
	BR 00-68509	50	30
	BR 00-68510	10	tr
	BR 00-68512	30	10
	BR 00-68513	10	tr
	BR 00-68514	20	tr
	PF 00 100200	20	tr
	RS 7-Jacuí (test.)	60	50

Continua...

Tabela 4. Continuação.

Ciclo	Genótipo	Oídio (%) [*]	
		Borda	Interior
Semitardio	BR 99-100773	tr	0
e Tardio –	BR 99-100845	tr	tr
T1 rr	BR 99-101983	5	0
	BR 99-16762	20	10
	BR 00-67113	20	0
	BR 00-67158	20	tr
	BR 00-67408	10	0
	BR 00-67451	tr	0
	PF 00 100300	30	tr
	Fepagro-RS 10 (test.)	30	20

Estádios: precoce, R5.4; médio, R5.1; semitardio e tardio, 'R5.1.

* percentagem de área foliar coberta pelo micélio de oídio em plantas de bordadura e do interior da parcela.

^a traços (inferior a 1% de área foliar coberta pelo micélio).

^b alta incidência de plantas com podridão vermelha da raiz.

Tabela 5. Severidade de oídio em cultivares de soja registradas para cultivo no Rio Grande do Sul, safra 2002/03. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2003.

Ciclo	Genótipo	Oídio (%)*		
		Borda	Interior	Maior nota anterior ^a
Semi- precoce e Precoce (est. R.2)	BR-16	50	40	80
	BRS 137	20	tr ^b	0
	BRS 205	40	tr	10
	CD 201	20	20	80
	CD 203	30	20 (pvr) ^c	tr
	BRS Macota	20	10	20
	BRS 138	20	10	10
	BRS 211	40	10	tr
	Fundacep 41	50	40 (pvr)	30
	IAS 5	40	20	30
	Ocepar 14	50	50	50
Médio (est. R5.1)	BR-4	50	40	40
	Bragg	tr	tr	tr
	BRS 66	30	10	10
	BRS 153	tr	tr (pvr)	tr
	BRS 154	10	tr	5
	Embrapa 59	10	tr	0
	Fundacep 33	10	tr	0
	Fundacep 38	30	tr	5
	Fundacep 39	0	0	0
	IAS 4	50	30	20
	Ipagro 21	tr	0	20
RS 7-Jacuí	60	60	50	

Continua...

Tabela 5. Continuação.

Ciclo	Genótipo	Oídio (%) [*]		
		Borda	Interior	Maior nota anterior ^a
Semitardio	BRS Torena	20	tr	10
e Tardio	RS 9-Itaúba	40	20	20
(est. R4)	CD 205	20	tr	5
	Cobb	0	0	0
	Fepagro-RS 10	40	30	30
	Fepagro-RS 16	10	0	5
	Fepagro 23	0	0	10

* percentagem de área foliar coberta pelo micélio de oídio.

^a avaliação em anos anteriores, no interior da parcela.

^b traços (inferior a 1% de área foliar coberta pelo micélio).

^c alta incidência de plantas com podridão vermelha da raiz.

AVALIAÇÃO DE RESISTÊNCIA DE LINHAGENS DE SOJA A CANCRO DA HASTE, EM 2002

Leila Maria Costamilan e Emídio Rizzo Bonato

Introdução

O cancro da haste de soja, causado por *Diaporthe phaseolorum* f. sp. *meridionalis*, está praticamente sob controle, no Brasil, em razão do uso de cultivares resistentes. Entretanto, ainda é registrada sua ocorrência, como na região de Castro, PR, na safra 2002/03, especialmente em cultivares mais antigas, o que indica que há inóculo do patógeno em regiões produtoras. Assim, o trabalho contínuo de avaliação de linhagens de soja quanto à reação ao patógeno ainda se faz necessário.

Este trabalho relata resultados de avaliação da reação de linhagens desenvolvidas pelo programa de melhoramento de soja da Embrapa Trigo, quando infectadas artificialmente com o patógeno causador de cancro da haste.

Método

Os testes foram realizados na Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, no período de maio a dezembro de 2002, empregando-se a

técnica do palito de dente colonizado pelo patógeno. Cada genótipo de soja foi semeado em vaso com capacidade para 2 kg de solo, colocando-se 12 a 15 sementes por vaso, que foram mantidos em ambiente de casa de vegetação. A temperatura, nesse ambiente, variou entre 10 °C e 35 °C. A preparação do inóculo de *Phomopsis phaseoli* f. sp. *meridionalis* (forma imperfeita, ou anamórfica, de *D. phaseolorum* f. sp. *meridionalis*) foi iniciada no dia da semeadura, com repicagem de discos de micélio do patógeno de placas matrizes armazenadas para placas com meio BDA (batata-dextrose-água), acrescido de 300 ppm/l de sulfato de estreptomicina. Após seis dias, as colônias desenvolvidas foram cortadas em discos de 4 mm de diâmetro, e cinco discos foram repicados para cada placa previamente esterilizada e preparada com pontas de palitos de dente montadas em disco de papel sulfite, com meio BDA. Essas placas foram mantidas em incubadora, a 25 ± 3 °C, durante, aproximadamente, seis dias, até colonização da extremidade do palito de dente pelo fungo. Inoculou-se o patógeno nas plantas 13 a 15 dias após a semeadura, durante a expansão da primeira folha trifoliolada, mediante inserção de ponta de palito colonizada pelo patógeno no hipocótilo de cada planta, aproximadamente 1 cm abaixo do nó cotiledonar. A cultivar Cobb foi usada como testemunha suscetível. Após esse processo, o ambiente foi saturado com umidade por meio de nebulização de água por 10 minutos contínuos, e por 30 segundos a cada 30 minutos, ao longo das 72 horas seguintes.

A avaliação ocorreu entre dez e vinte dias após cessar a nebulização e consistiu na contagem do número de plantas mortas e de plantas com sintomas da doença (murcha e/ou clorose foliar). Consideraram-se valor "1,0" para planta morta e valor

“0,5” para planta murcha e/ou clorótica. Usou-se a seguinte escala (Yorinori, 1996) para classificação da reação: 0 a 25% de plantas mortas = resistente (R); 26 a 50% = moderadamente resistente (MR); 51 a 75% = moderadamente suscetível (MS); 76 a 90% = suscetível (S); 91 a 100% = altamente suscetível (AS). Em razão de as avaliações terem sido realizadas com, no máximo, 15 plantas por genótipo, as linhagens consideradas resistentes foram submetidas, novamente, ao teste.

Resultados

Foram avaliados 2.909 genótipos, com origens em diversos cruzamentos. A classificação quanto à reação a cancro da haste foi a seguinte: 68% dos genótipos foram resistentes, 11% foram moderadamente resistentes, 7% foram moderadamente suscetíveis, 2% foram suscetíveis, e 12%, altamente suscetíveis.

Pelos critérios adotados pelo programa de melhoramento genético de soja da Embrapa Trigo, foram mantidos os genótipos que apresentaram até 15% de plantas suscetíveis. Esses genótipos serão retestados em 2003.

Referência Bibliográfica

YORINORI, J. T. Cancro da haste da soja: epidemiologia e controle. Londrina: Embrapa-Soja, 1996. 75p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 14).

PRODUÇÃO DE SEMENTE GENÉTICA DE SOJA NA EMBRAPA TRIGO EM 2002/2003

Aroldo Gallon Linhares e Luiz Eichelberger

Introdução

As ações de produção de semente genética integrantes da atividade de melhoramento de soja na Embrapa Trigo vêm sendo executadas desde 1978. Na safra 2002/2003, o trabalho teve como objetivo a produção de semente genética de linhagens de soja convencional, em avaliação nos estados do Rio Grande do Sul, de Santa Catarina, do Paraná, de São Paulo e de Mato Grosso do Sul, e de quatro cultivares registradas. Paralelamente ao trabalho com soja convencional, foi, também, iniciada a produção de semente genética de linhagens tolerantes ao herbicida glifosato, integrantes de ensaios de avaliação no Rio Grande do Sul.

Método

As atividades em campo foram desenvolvidas na área experimental da Embrapa Trigo, situada no município de Passo Fundo, RS.

Cento e duas linhagens tolerantes ao glifosato, sendo 61 dos ensaios preliminares de terceiro ano, 23 do ensaio final de primeiro ano e 18 do ensaio final de segundo ano, foram semeadas em parcelas de quatro linhas de 7,5 m de comprimento, com espaçamento de 0,5 m entre as linhas, empregando-se 75 g de semente para cada genótipo. Essas parcelas foram estabelecidas em área de campo específica, obedecendo-se às normas indicadas pela Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBIO).

Correspondentes a ensaios de avaliação preliminar de terceiro ano, 47 linhagens de soja do tipo convencional foram semeadas no sistema de parcela por planta, a partir de plantas originárias da safra anterior, as quais foram colhidas e trilhadas individualmente. Os grãos obtidos dessas plantas foram observados visualmente, descartando-se os casos nos quais foram verificadas variações para algumas características, especialmente quanto à cor do hilo. O número de parcelas por planta foi variável, correspondendo, no total, a 1.881 parcelas. Também incluídas em avaliação preliminar de terceiro ano, três linhagens derivadas de PF 981079 foram semeadas, sob forma massal, na quantidade de 1 kg de semente cada uma. Da mesma forma, três linhagens selecionadas a partir de PF 981429, e em segundo ano de avaliação preliminar, foram semeadas na quantidade de 1 kg de semente cada uma.

Dezoito linhagens, constantes dos ensaios finais de primeiro ano, foram semeadas sob forma massal, em quantidades variáveis, de acordo com a disponibilidade de semente, perfazendo o total de 558 kg. Destas, uma linhagem foi, também, semeada no sistema de parcela por planta, visando-se à renovação da semente genética inicialmente produzida.

Oito linhagens em ensaios finais de segundo ano de avaliação foram assim distribuídas e semeadas: 303 parcelas de plantas individualizadas e 10 kg sob forma massal.

Com o objetivo de renovação da reserva de semente genética, foram semeados, sob forma massal, 10 kg correspondentes à cultivar BRS Torena e 4 kg à cultivar BRS 211. Em relação às cultivares BRS 205 e BRS Macota, a semeadura correspondeu, respectivamente, a 76 e a 77 parcelas de plantas individualizadas.

A semeadura de todas as parcelas foi realizada sob sistema plantio direto no período compreendido entre 3/11/2002 e 14/12/2002.

A adubação usada foi de 250 kg/ha da fórmula 0-25-25.

A densidade de semeadura foi calculada para obter-se uma população de 10 a 15 plantas por metro, e o espaçamento observado correspondeu a 0,50 m entre as linhas.

O controle de plantas daninhas foi realizado pela aplicação de herbicida dessecante em campo, antes da semeadura, suplementado, parcialmente, no caso de soja convencional, por uso de herbicida pós-emergente. Na área correspondente às linhagens tolerantes ao herbicida, efetuou-se, em 6/1/03, uma aplicação de produto à base de glifosato, para o controle de plantas daninhas, e, em 10/3/03, uma aplicação de fungicida (tebuconazole), visando, prioritariamente, ao controle de ferrugem asiática.

Foi feito controle de lagartas e de percevejos, mediante a aplicação de inseticidas recomendados para a cultura.

A eliminação de mistura varietal, de plantas atípicas ou de parcelas desuniformes foi feita periodicamente, desde a fase de florescimento até a de maturação. Foi dada ênfase especial ao trabalho de purificação durante o período de florescimento. Nos casos de semeadura no sistema de parcela por planta, foram eliminadas as parcelas que apresentavam desuniformidade ou diferença do padrão do genótipo, plantas atípicas ou qualquer outro fator que as desqualificassem (baixo estande, manchas de fertilidade etc.). As parcelas que se mostraram uniformes e dentro do padrão do genótipo foram colhidas em massa.

A colheita foi iniciada em 1º/4/2003 e concluída em 26/4/2003. Foram empregadas colhedora automotriz para parcelas, marca Wintersteiger, e automotriz para pequenas lavouras, marca Lavrale, quando as parcelas eram maiores. Além de uso de sacos de juta, passou-se, nos casos de maiores volumes, a recolher o produto da colheita em embalagens de polipropileno com capacidade para cerca de uma tonelada. Plantas individualizadas, nas parcelas de linhagens tolerantes ao glifosato, além de outras parcelas nas quais se voltou a resselecionar, foram colhidas manualmente. No primeiro caso, foram coletadas cerca de 100 plantas de cada parcela, além de se colher a parte remanescente sob forma massal. Nos casos de resseleção, colheram-se cerca de 30 ou 50 plantas.

Resultados

A semeadura e a emergência ocorreram normalmente, proporcionando adequado estabelecimento das parcelas. Na área cor-

respondente às linhagens de soja convencional, apesar da aplicação de herbicidas apropriados, as abundantes precipitações pluviais ocorridas no período vegetativo da cultura favoreceram o crescimento de plantas daninhas. Na área ocupada pelas linhagens tolerantes ao glifosato, o controle de planta daninhas foi plenamente efetivo. Em termos de doenças, verificou-se ocorrência de oídio, de ferrugem asiática e de doenças de fim de ciclo, em níveis variáveis, de acordo com o grau de suscetibilidade dos diferentes genótipos. A manifestação de doenças do sistema radicular foi intensa em área limitada e de pouca expressão, na grande maioria das parcelas. Houve baixa infestação de lagartas, mas a presença de percevejos foi registrada em maior escala, demandando mais controle.

As linhagens das quais colheram-se plantas foram armazenadas em feixes individualizados. Nos casos das linhagens a serem promovidas nos ensaios, as plantas serão trilhadas individualmente, com vistas à produção de semente genética no sistema de parcela por planta. Em atendimento às normas de biossegurança, as plantas e a semente correspondentes às linhagens tolerantes ao glifosato foram armazenadas em local separado e previamente designado para essa finalidade.

Parcelas individualizadas de algumas linhagens apresentaram desuniformidade, atribuída à problema de segregação, razão pela qual foram eliminadas.

No caso da linhagem PF 961324, em virtude do geral e acentuado grau de desuniformidade apresentado, optou-se pela eliminação completa de todas as parcelas.

As parcelas de três linhagens derivadas de PF 981429 apresentaram-se uniformes e agronomicamente semelhantes. Três

linhagens resseleccionadas de PF 981079 apresentaram-se uniformes, mas distintas entre si.

As condições climáticas foram excepcionalmente favoráveis à colheita, permitindo a obtenção de grãos de ótimo aspecto físico. Os índices de produção bruta obtidos foram considerados satisfatórios, atendendo às necessidades do próximo ciclo de multiplicações e de ensaios. Em relação às cultivares BRS 205, BRS 211, BRS Macota e BRS Torena, a produção obtida correspondeu a 75, 160, 65 e 286 kg, respectivamente, de semente beneficiada. Das parcelas correspondentes às cultivares BRS 205 e BRS Macota, foram obtidos, respectivamente, 75 kg e 65 kg.

A partir da produção obtida na safra anterior, foram transferidos ao Escritório de Negócios de Passo Fundo, da Embrapa Transferência de Tecnologia, para fins de produção de semente pré-básica, 1.550 kg de semente genética de duas cultivares registradas e 1.655 kg correspondentes a dez linhagens incluídas em ensaios finais de avaliação, na safra 2002/2003 (Tabela 1).

Tabela 1. Quantidades de semente genética de cultivares registradas e de linhagens em ensaios de avaliação em 2002/2003 transferidas pela Embrapa Trigo à Embrapa Transferência de Tecnologia, em 2002.

Cultivar/Linhagem	Quantidade de semente - kg
BRS 137	350
BRS Macota	1.200
BR 9719829	50
BR 9750155	400
PF 961324	300
PF 981317	75
PF 981324	450
PF 981399	100
PF 981429	40
PF 991081	60
PF 991295	100
PF 991305	80

RENDIMENTO DE GRÃOS DE SOJA EM SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE GRÃOS COM PASTAGENS ANUAIS DE INVERNO E DE VERÃO, SOB PLANTIO DIRETO

Henrique Pereira dos Santos, Renato Serena Fontaneli e Gilberto Omar

Tomm

Introdução

Os restos culturais desempenham importante papel no sistema plantio direto, pois controlam a erosão, conservam a fertilidade e a umidade do solo e, também, reduzem a incidência de plantas daninhas (Roman & Didonet, 1990). Além desses efeitos, os resíduos culturais podem proporcionar efeitos negativos sobre o crescimento de culturas, os quais estão relacionados a efeitos alelopáticos sobre o desenvolvimento de plantas (Almeida, 1988). A alelopátia entre culturas tem interesse agrônômico, especialmente no que diz respeito à definição de sistemas de produção ou sucessão de culturas sob plantio direto. Trabalhos desenvolvidos na Embrapa Trigo têm demonstrado efeitos entre culturas que podem, pelo menos em parte, ser atribuídos a efeitos alelopáticos (Santos & Roman, 2001). O rendimento de grãos e a estatura de plantas de soja foram afetados pelos resíduos de aveia branca, de colza e de linho (Santos & Roman, 2001). Em outros estudos conduzidos por Santos & Lhamby (1996) e por Santos et al. (1998), o menor rendimento de grãos

e a menor estatura de soja foram relacionados à inadequada cobertura de solo proporcionada pelo linho, em relação à aveia branca, à aveia preta, à cevada ou ao trigo.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de sistemas de produção de grãos com pastagens anuais de inverno e de verão no rendimento de grãos de soja, sob plantio direto.

Método

O experimento vem sendo conduzido no campo experimental da Embrapa Trigo, município de Coxilha, RS, desde 1995, em Latossolo Vermelho Distrófico típico (Streck et al., 2002), de textura argilosa e relevo suavemente ondulado.

Os tratamentos foram constituídos por seis sistemas de produção mistos: sistema I (trigo/soja e pastagem de aveia preta + ervilhaca/milho); sistema II (trigo/soja e pastagem de aveia preta + ervilhaca + azevém/milho); sistema III (trigo/soja e pastagem de aveia preta + ervilhaca/pastagem de milheto); sistema IV (trigo/soja e pastagem de aveia preta + ervilhaca + azevém/pastagem de milheto); sistema V (trigo/soja, aveia branca/soja e pastagem de aveia preta + ervilhaca/pastagem de milheto); e sistema VI (trigo/soja, aveia branca/soja e pastagem de aveia preta + ervilhaca + azevém/pastagem de milheto) (Tabela 1).

As culturas, tanto de inverno como de verão, foram estabelecidas sob plantio direto. No presente trabalho é apresentado o rendimento de grãos de soja, das safras 1995/96 a 2002/03.

As cultivares de soja foram BR-16, de 1995/96 a 1997/98, BRS 137, em 1999/00 e 2000/01, e BRS 154, em 2001/02 e 2002/03, semeadas numa única época. A adubação de manutenção foi realizada de acordo com recomendação para soja e baseada nos resultados da análise de solo (CFSRS/SC, 1995). Amostras de solo foram coletadas a cada três anos, após colheita das culturas de verão.

A época de semeadura e o controle de plantas daninhas obedeceram à recomendação para a cultura de soja. A colheita foi efetuada com colhedora especial para parcelas experimentais. A área da parcela media 20 m de comprimento por 10 m de largura (200 m²). O rendimento de grãos de soja foi determinado a partir da colheita de área de 54 m², corrigindo-se o rendimento para umidade de 13%.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com quatro repetições. Foi efetuada a análise de variância do rendimento de grãos (dentro de cada ano e na média conjunta dos anos, de 1995/96 a 2002/03). Considerou-se o efeito do tratamento (diferentes restevras) como fixo, e o efeito do ano, como aleatório. As médias foram comparadas entre si, pelo teste de Duncan, a 5% de probabilidade de erro.

Resultados

Houve diferenças significativas entre as médias de rendimento de grãos de soja para o fator ano ($P > 0,01$), indicando que essa característica foi afetada por variações climáticas ocorridas. O tipo de cultura antecessora e a interação ano x cultura anteces-

sora diferiram ($P > 0,05$) para rendimento de grãos de soja.

Os resultados de rendimento de grãos de soja das análises anual e conjunta podem ser verificados na Tabela 2.

Na análise anual, observou-se que houve diferença significativa no rendimento de grãos de soja, em virtude da cultura antecessora, apenas na safra 1996/97 (Tabela 2). Na referida safra, o rendimento de grãos de soja cultivada após trigo, nos sistemas VI (2.847 kg/ha), III (2.800 kg/ha), V (2.575 kg/ha), I (2.461 kg/ha) e IV (2.429 kg/ha), foi mais elevado. Contudo, os últimos três sistemas não diferiram quanto ao rendimento de grãos de soja cultivada após trigo, no sistema II (2.254 kg/ha). O menor rendimento de grãos ocorreu no tratamento soja cultivada após aveia branca, nos sistemas V (1.594 kg/ha) e VI (1.506 kg/ha). Neste ano, plantas voluntárias de aveia branca emergidas juntamente com a cultura de soja pode ter reduzido o rendimento de grãos da leguminosa. Ainda na mesma safra, a quantidade de resíduos das culturas produtoras de grãos variou de 4,5 a 4,7 t de matéria seca/ha para aveia branca e de 2,5 a 2,8 t de matéria seca/ha para trigo.

De acordo com Rice (1984), a aveia possui dois compostos alelopáticos nos exsudatos de raízes, que são a escopoletina e o ácido vanílico. Grande parte desses compostos secundários pode ter sido liberada por ocasião da decomposição dos resíduos culturais de aveia. Esse efeito positivo no controle de plantas daninhas ocorre quando se usa a aveia preta como cobertura de solo.

Na análise conjunta deste período de estudo, soja cultivada após trigo, nos sistemas VI (2.763 kg/ha), V (2.757 kg/ha), IV (2.745 kg/ha), I (2.695 kg/ha), III (2.685 kg/ha) e II (2.598

kg/ha), apresentou rendimento de grãos mais elevado. Entretanto, soja cultivada nos três últimos sistemas foi semelhante estatisticamente em rendimento de grãos da soja cultivada após aveia branca, no sistema V (2.513 kg/ha). Por sua vez, soja cultivada após aveia branca, no sistema VI (2.453 kg/ha), não diferiu de soja cultivada após trigo, no sistema II. No conjunto de oito safras do período de estudo, soja cultivada após aveia branca, no sistema VI, mostrou o menor rendimento de grãos. O rendimento de grãos de soja foi maior após trigo, em relação a soja cultivada após aveia branca. Ademais, deve ser levado em conta que soja após aveia branca foi cultivada por dois anos consecutivos na mesma área.

O rendimento médio de grãos de soja mais elevado foi obtido no ano de 2002/03 (3.493 kg/ha) (Tabela 2). Por sua vez, o menor rendimento de grãos dessa leguminosa foi verificado no ano de 1998/99 (2.043 kg/ha).

Este trabalho, iniciado em 1995, não apresentou diferença significativa entre as médias de rendimento de grãos de soja para comparação entre sistemas até a safra agrícola 2001/03. Porém, o somatório dos resultados dessas oito safras agrícolas manifestou diferenças significativas, entre os sistemas estudados, com a inclusão de 2002/03.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, F. A. A alelopatia e as plantas. Londrina: IAPAR, 1988. 60p. (IAPAR. Circular, 53).

COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO – CFSRS/SC. Recomendações de adubação e de calagem para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. 3.ed. Passo Fundo, Sociedade Brasileira de Ciência do solo – Núcleo Regional Sul, 1995. 224p.

RICE, E. L. Allelopathy. 2.ed. New York: Academic Press, 1984. 424 p.

ROMAN, E. S.; DIDONET, A. D. Controle de plantas daninhas no plantio de trigo e soja. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 1990. 32p. (Embrapa Trigo. Circular Técnica, 2).

SANTOS, H. P. dos; LHAMBY, J. C. B. Efeito de culturas de inverno sobre a soja cultivada em sistemas de rotação de culturas para trigo. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (Passo Fundo, RS). Soja: resultados de pesquisa do Centro Nacional de Pesquisa de Trigo, 1995/96. Passo Fundo, 1996. p.153-165. (EMBRAPA-CNPT. Documentos, 28).

SANTOS, H. P. dos; LHAMBY, J. C. B.; WOBETO, C. Efeito de culturas de inverno em plantio direto sobre a soja cultivada em rotação de culturas. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.33, n.3, p. 289-295, mar. 1998.

SANTOS, H. P. dos; ROMAN, E. S. Efeitos de culturas de inverno e rotações sobre a soja cultivada em sistema plantio direto. *Pesquisa Agropecuária Gaúcha*, Porto Alegre, v.7., n.1, p.59-68, 2001.

STRECK, E. V.; KÄMPF, N.; DALMOLIN, R. S. D.; KLAMT, E.; NASCIMENTO, P. C. do; SCHNEIDER, P. Solos do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: EMATER-RS, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2002. 126p.

Tabela 1. Sistemas de produção de grãos com pastagens anuais de inverno e de verão, sob plantio direto. Passo Fundo, RS.

Sistema de produção	Ano									
	1995/96	1996/97	1997/98	1998/99	1999/00	2000/01	2001/02	2002/03		
Sistema I	T/S Ap+E/M	Ap+E/M T/S	T/S Ap+E/M	Ap+E/M T/S	T/S Ap+E/M	Ap+E/M T/S	T/S Ap+E/M	T/S Ap+E/M	Ap+E/M T/S	Ap+E/M T/S
Sistema II	T/S Ap+E+Az/M	Ap+E+az/M T/S	T/S Ap+E+Az/M	Ap+E+Az/M T/S	T/S Ap+E+Az/M	Ap+E+Az/M T/S	T/S Ap+E+az/M	T/S Ap+E+az/M	Ap+E+Az/M T/S	Ap+E+Az/M T/S
Sistema III	T/S Ap+E/Mi	Ap+E/Mi T/S	T/S Ap+E/Mi	Ap+E/Mi T/S	T/S Ap+E/Mi	Ap+E/Mi T/S	T/S Ap+E/Mi	T/S Ap+E/Mi	Ap+E/Mi T/S	Ap+E/Mi T/S
Sistema IV	T/S Ap+E+Az/Mi	Ap+E+az/Mi T/S	T/S Ap+E+Az/Mi	Ap+E+Az/Mi T/S	T/S Ap+E+Az/Mi	Ap+E+Az/Mi T/S	T/S Ap+E+az/Mi	T/S Ap+E+az/Mi	Ap+E+Az/Mi T/S	Ap+E+Az/Mi T/S
Sistema V	T/S Ab/S	Ab/S Ap+E/Mi	Ap+E/Mi T/S	T/S Ab/S	Ab/S Ap+E/Mi	Ap+E/Mi T/S	Ab/S Ap+E/Mi	Ab/S Ap+E/Mi	Ab/S Ap+E/Mi	Ab/S Ap+E/Mi
Sistema VI	T/S Ab/S	Ab/S Ap+E+Az/Mi	Ap+E+Az/Mi T/S	T/S Ab/S	Ab/S Ap+E+Az/Mi	Ap+E+Az/Mi T/S	Ab/S Ap+E+Az/Mi	Ab/S Ap+E+Az/Mi	Ab/S Ap+E+Az/Mi	Ab/S Ap+E+Az/Mi

Ab: aveia branca; Ap: aveia preta; Az: avevém; E: ervilhaca; M: milho; Mi: milheto; S: soja; e T: trigo.

Tabela 2. Efeitos de sistemas de produção de grãos com pastagens anuais de inverno e de verão no rendimento de grãos de soja, de 1995/96 a 2002/03, Passo Fundo, RS.

Sistema de produção	Ano										Média
	1995/96	1996/97	1997/98	1998/99	1999/00	2000/01	2001/02	2002/03			
	kg/ha										
Sistema I: soja após trigo	2.781	2.461 ab	2.631	2.112	2.698	3.025	2.350	3.505			2.695 ab
Sistema II: soja após trigo	2.410	2.254 b	2.549	2.010	3.017	2.993	2.257	3.291			2.598 abc
Sistema III: soja após trigo	2.323	2.800 a	2.606	2.009	2.483	3.451	2.149	3.662			2.685 ab
Sistema IV: soja após trigo	2.460	2.429 ab	2.641	1.991	3.274	3.300	2.355	3.508			2.745 a
Sistema V: soja após aveia branca	2.411	1.594 c	2.558	2.024	2.931	3.248	1.810	3.526			2.513 bc
soja após trigo	2.539	2.575 ab	2.708	2.226	2.870	3.198	2.258	3.681			2.757 a
Sistema VI: soja após aveia branca	2.571	1.506 c	2.685	1.843	2.897	2.928	1.953	3.241			2.453 c
soja após trigo	2.335	2.847 a	2.643	2.126	3.127	3.157	2.336	3.529			2.763 a
Média	2.479	2.308	2.628	2.043	2.912	3.162	2.183	3.493			2.651
C.V. (%)	14	15	8	16	12	8	17	8			-
F tratamentos	0,79 ns	8,08 **	0,27 ns	0,50 ns	2,00 ns	01,79 ns	1,24 ns	1,33 ns			2,27 *

Sistema I: trigo/soja e pastagem de aveia preta + ervilhaca/milho; Sistema II: trigo/soja e pastagem de aveia preta + ervilhaca + azevém/milho; Sistema III: trigo/soja e pastagem de aveia preta + ervilhaca/pastagem de milho; Sistema IV: trigo/soja e pastagem de aveia preta + ervilhaca + azevém/pastagem de milho; Sistema V: trigo/soja, aveia branca/soja e pastagem de aveia preta + ervilhaca/pastagem de milho; e Sistema VI: trigo/soja, aveia branca/soja e pastagem de aveia preta + ervilhaca + azevém/pastagem de milho.

Médias seguidas de mesma letra, na vertical, não apresentam diferenças significativas, ao nível de 5 % de probabilidade, pelo teste de Duncan.

ns = não significativo; * = nível de significância de 5%; ** = nível de significância de 1%.

RENDIMENTO DE GRÃOS DE SOJA EM SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE GRÃOS COM PASTAGENS ANUAIS DE INVERNO E PERENES, SOB PLANTIO DIRETO

Henrique Pereira dos Santos, Renato Serena Fontaneli e Silvio Tulio Spera

Introdução

As plantas cultivadas diferenciam-se entre si quanto à resposta ao nível de fertilidade. Os sistemas de produção que combinam pastagens perenes de gramíneas e leguminosas, além de culturas anuais, são os mais eficientes na manutenção da fertilidade de solo (Paladini & Mielniczuk, 1991; Andreola et al., 2000). As pastagens perenes permanecem ativas por período mais prolongado no solo – as gramíneas desenvolvem sistema radicular extenso e em constante renovação – e os resíduos das leguminosas contribuem com nitrogênio e aumentam a taxa de decomposição, pela baixa relação C/N (Carpenedo & Mielniczuk, 1990). Essa reciclagem e a incorporação de nutrientes poderão aumentar a produtividade de culturas subseqüentes.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o rendimento de grãos de soja cultivada após pastagens anuais de inverno e perenes de estação fria e de estação quente, sob plantio direto.

Método

Ensaio vem sendo conduzido no campo experimental da Embrapa Trigo, município de Passo Fundo, RS, desde 1993, em Latossolo Vermelho Distrófico típico (Streck et al., 2002), de textura argilosa e relevo suavemente ondulado.

Cinco sistemas de produção foram avaliados: sistema I (trigo/soja, ervilhaca/milho e aveia branca/soja); sistema II (trigo/soja, pastagem de aveia preta + ervilhaca/milho e aveia branca/soja); sistema III [pastagens perenes de estação fria (festuca + trevo branco + trevo vermelho + cornichão)]; sistema IV [pastagens perenes de estação quente (pensacola + aveia preta + azevém + trevo branco + trevo vermelho + cornichão)]; e sistema V (alfafa) (Tabela 1). A partir do verão de 1996, nas áreas sob os sistemas III, IV e V, foram semeadas culturas produtoras de grãos, semelhantes às do sistema I. Nesse período, soja foi avaliada nos sistemas I, II, III, IV e V, após as culturas de aveia branca e de trigo, e, nos sistemas III, IV e V foram semeadas culturas produtoras de grãos, semelhantes às do sistema I, em lugar da pastagem perene de estação fria, da pastagem perene estação de estação quente e de alfafa.

As culturas, tanto as de inverno como as de verão, foram estabelecidas sob plantio direto. No presente trabalho, é apresentado o rendimento de grãos de soja no período de 1996/97 a 2001/02.

As cultivares de soja usadas foram BR-16, em 1996/97 e 1997/98, BRS 137, em 1999/00 e 2000/01, e BRS 154, em 2001/02 e 2002/03, semeadas em época única. A adubação de manutenção foi realizada de acordo com indicação para soja e

baseada nos resultados da análise de solo (CFSRS/SC, 1995). As amostras de solo foram coletadas a cada três anos, após colheita das culturas de estação quente.

A época de semeadura e o controle de plantas daninhas obedeceram à recomendação para a cultura de soja. A colheita de soja foi efetuada com colhedora especial para parcelas experimentais. A área da parcela media 45 m² (20 m de comprimento por 2,25 m de largura). O rendimento de grãos de soja foi determinado a partir da colheita de área de 27 m², corrigindo-se o rendimento para umidade de 13%.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com quatro repetições. Foi efetuada a análise de variância do rendimento de grãos (dentro de cada ano e na média conjunta dos anos) de 1996/97 a 2001/02. Considerou-se o efeito do tratamento (culturas antecessoras) como fixo, e o efeito do ano, como aleatório. As médias foram comparadas entre si, pela aplicação do teste de Duncan, a 5% de probabilidade.

Resultados

No período de 1996/97 a 2001/02, houve diferenças significativas entre as médias de rendimento de grãos de soja para o fator ano ($F > 0,01$), indicando que essa característica foi afetada por variações climáticas ocorridas entre os anos. O tipo de cultura antecessora também diferiu ($F > 0,05$) para rendimento de grãos de soja, nesse período de estudo. Porém, na interação ano x cultura antecessora não houve diferença significativa para

essa variável.

Os resultados das análises anual e conjunta do rendimento de grãos de soja, de 1996/97 a 2001/02, podem ser observados na Tabela 2. Na safra de 1998/99, a lavoura de soja não foi colhida em virtude de seca.

Na análise anual dos dados, houve diferença no rendimento de grãos de soja somente na safra de 2000/01. O rendimento de grãos de soja foi superior no sistema IV, após trigo, porém semelhante ao rendimento de grãos após trigo, nos sistemas V e I, e após aveia branca, nos sistemas IV, V e I.

Na análise conjunta dos resultados, o rendimento de grãos de soja foi mais elevado quando cultivada após aveia branca e trigo, nos sistemas V e IV, e após aveia branca, no sistema I, porém semelhante ao rendimento de grãos obtido após trigo, nos sistemas I e II, e após aveia branca, no sistema II.

Considerando pastagens perenes, o rendimento de grãos de soja foi maior em sistemas nos quais foram usadas alfafa e pastagem perene de estação quente do que quando se usou pastagem perene de estação fria. O rendimento de grãos de soja mais elevado foi obtido nos anos 1999/00 e 2000/01 (Tabela 2). Por sua vez, o menor rendimento de grãos dessa leguminosa foi verificado no ano agrícola de 1996/97.

Deve ser levado em consideração que no sistema I (trigo/soja, ervilhaca/milho e aveia branca/soja) havia somente culturas produtoras de grãos desde 1993, enquanto no sistema II havia culturas produtoras de grãos e pastagem anual de inverno (trigo/soja, pastagem de aveia preta + ervilhaca/milho e aveia branca/soja). Portanto, resultados de rendimento de grãos de soja, nos sistemas IV e V, concordam com dados frequente-

mente encontrados na literatura sobre melhoria das condições edáficas dos solos após pastagens perenes, pelo acúmulo de nutrientes na superfície do solo e, principalmente, de matéria orgânica. Na condução deste estudo, foram encontrados níveis de matéria orgânica (sistema I: 30 g kg⁻¹; sistema II: 28 g kg⁻¹; sistema III: 33 g kg⁻¹; sistema IV: 37 g kg⁻¹; e sistema V: 32 g kg⁻¹) mais elevados apenas na camada superficial do solo (Santos et al., 2001), decorrentes do acúmulo de resíduos vegetais sobre a superfície sob plantio direto e ausência de incorporação física destes através do revolvimento.

Referências Bibliográficas

ANDREOLA, F.; COSTA, L. M.; OLSZEWSKI, N.; JUCKSCH, I. A cobertura vegetal de inverno e a adubação orgânica e, ou, mineral influenciando a sucessão feijão/milho. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, v. 4, n. 4, p. 867-874, 2000.

CARPENEDO, V.; MIELNICZUK, J. Estudo de agregação e qualidade de agregados de latossolos roxos, submetidos a diferentes sistemas de manejo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Campinas, v. 14, n. 1, p. 99-105, 1990.

COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO – CFSRS/SC. *Recomendações de adubação e de calagem para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina*. 3.ed. Passo Fundo, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo – Núcleo Regional Sul, 1995. 224p.

PALADINI, F. L. S.; MIELNICZUK, J. Distribuição de tamanho de agregados de um solo Podzólico Vermelho-escuro afetado por

sistema de cultura. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Campinas, v. 5, n. 2, p. 135-140, 1991.

SANTOS, H. P. dos; FONTANELI, R. S. & TOMM, G. O. Efeito de sistemas de produção de grãos e de pastagens sob plantio direto sobre o nível de fertilidade do solo após cinco anos. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, v. 25, n. 3, p. 645-653, 2001.

STRECK, E. V.; KÄMPF, N.; DALMOLIN, R. S. D.; KLAMT, E.; NASCIMENTO, P. C. do; SCHNEIDER, P. *Solos do Rio Grande do Sul*. Porto Alegre: EMATER-RS, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2002. 126p.

Tabela 1. Sistemas de produção de grãos com pastagens anuais de inverno, perenes de estação fria e perenes de estação quente, sob plantio direto. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2003.

Sistema de produção	Seqüência/ano									
	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Sistema I (produção de grãos)	T/S Ab/S E/M	E/M Ab/S T/S	Ab/S T/S E/M	T/S E/M Ab/S	E/M Ab/S T/S	Ab/S T/S E/M	T/S E/M Ab/S	E/M Ab/S T/S	Ab/S T/S E/M	T/S E/M Ab/S
Sistema II (produção de grãos + pastagem anual de inverno)	T/S Ab/S Ap+E/M	Ab/S T/S Ap+E/M	T/S Ap+E/M Ab/S	Ap+E/M Ab/S T/S	Ab/S T/S Ap+E/M	Ab/S T/S Ap+E/M	Ap+E/M Ab/S T/S	Ab/S T/S Ap+E/M	Ap+E/M Ab/S T/S	Ap+E/M Ab/S T/S
Sistema III (produção de grãos após PPF)	T/PPF T/PPF T/PPF	PPF PPF PPF	PPF PPF PPF	PPF/S PPF/M PPF/S	E/M Ab/S T/S	Ab/S T/S E/M	T/S E/M Ab/S	E/M Ab/S T/S	T/S E/M Ab/S	T/S E/M Ab/S
Sistema IV (produção de grãos após PPQ)	T/PPQ T/PPQ T/PPQ	PPQ PPQ PPQ	PPQ PPQ PPQ	PPQ/S PPQ/M PPQ/S	E/M Ab/S T/S	Ab/S T/S E/M	T/S E/M Ab/S	E/M Ab/S T/S	T/S E/M Ab/S	T/S E/M Ab/S
Sistema V (produção de grãos após alfafa)	- -	Al Al	Al Al	Al/S Al/M	E/M Ab/S	Ab/S T/S	T/S E/M	E/M Ab/S	T/S E/M	Ab/S E/M

Ab: aveia branca; Ap: aveia preta; Al: alfafa; E: ervilhaca; M: milho; PPF: pastagem perene de estação fria (fescuca + cornichão + trevo branco + trevo vermelho); PPQ: pastagem perene de estação quente (pensacola + cornichão + trevo branco + trevo vermelho); S: soja; e T: trigo.

Tabela 2. Efeito de culturas de inverno, em sistemas de produção de grãos com pastagens anuais de inverno, perenes de estação fria e perenes de estação quente, sob plantio direto, no rendimento de grãos de soja, de 1996/97 a 2001/02. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2003.

Componentes de sistema de produção com soja	Rendimento de grãos de soja (kg ha ⁻¹)						Média
	1996/97	1997/98	1999/00	2000/01	2001/02		
Soja após aveia branca – Sistema I	2.047	3.180	3.219	3.291 abc	2.720	2.891 a	
Soja após trigo – Sistema I	2.232	2.974	3.060	3.318 abc	2.615	2.840 ab	
Soja após aveia branca – Sistema II	2.137	3.256	3.296	3.222 bc	2.410	2.864 ab	
Soja após trigo – Sistema II	2.167	2.956	3.080	3.256 bc	2.273	2.746 abc	
Soja após aveia branca – Sistema III	1.921	2.622	3.141	3.178 bc	2.042	2.581 c	
Soja após trigo – Sistema III	2.007	2.668	3.401	2.971 c	2.177	2.645 bc	
Soja após aveia branca – Sistema IV	2.080	2.974	3.704	3.519 ab	2.525	2.960 a	
Soja após trigo – Sistema IV	2.132	2.917	3.393	3.640 a	2.444	2.905 a	
Soja após aveia branca – Sistema V	1.975	3.032	3.679	3.486 ab	2.646	2.964 a	
Soja após trigo – Sistema V	1.860	3.023	3.383	3.383 ab	2.910	2.912 a	
Média	2.056	2.960	3.335	3.326	2.476	2.831	
C.V. (%)	10	10	15	8	15	-	
F tratamentos	ns	ns	ns	2,32 *	ns	2,83 *	

Sistema I: trigo/soja, ervilhaca/milho e aveia branca; Sistema II: trigo/soja, pastagem anual de aveia preta + ervilhaca/milho e aveia branca; Sistema III: trigo/soja, ervilhaca/milho e aveia branca; após pastagem perene de estação fria; Sistema IV: trigo/soja, ervilhaca/milho e aveia branca, após pastagem perene de estação quente; e Sistema V: trigo/soja, ervilhaca/milho e aveia branca, após alfafa.

Médias seguidas de mesma letra, na vertical, não apresentam diferenças significativas, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Duncan. ns = não significativo; * = nível de significância de 5%.

RESPOSTA DE SOJA A BORO RESIDUAL APLICADO NA CULTURA DE TRIGO

Geraldino Peruzzo, Delmar Pörtker, Ciro Petreire, Volnei Pauletti e Sandra Maria Vieira Fontoura

Introdução

A necessidade de aprimoramento da indicação de boro para as culturas anuais, produtoras de grãos, no Sul do Brasil, motivou o estudo da resposta de trigo, cultura de inverno, à adubação com B e seu efeito sobre as subseqüentes culturas de primavera-verão. No Rio Grande do Sul, é indicado o uso de B quando o nível respectivo, detectado em análise de solo, for $< 0,3$ mg/kg (Sociedade, 1977). Assim, foram programados sete experimentos na região do Sul do Brasil.

Objetivo

Avaliar a eficiência agrônômica residual de boro, na forma de bórax, aplicado em trigo, no rendimento de grãos de soja.

Método

Experimentos foram conduzidos em campo, sob sistema plantio direto, em Passo Fundo, em Ibirubá, em Castro e em Guarapuava, na safra 2000/2001, e em Passo Fundo, em Ibirubá e em Guarapuava, na safra 2001/2002. Os solos, Latossolo Vermelho distrófico (Passo Fundo, Ibirubá e Castro) e Latossolo Bruno alumínico (Guarapuava), foram anteriormente cultivados com a cultura de trigo, nos anos de 2000 e 2001. Foram aplicadas doses de boro zero, 1, 2, 4 e 10 kg/ha, na forma de bórax, no solo, por ocasião da semeadura de trigo. Nas parcelas experimentais, subdivididas no verão, cultivaram-se soja e milho.

A adubação de base foi realizada em função da análise de solo em cada local. A cultivar de soja usada foi BRS 153 no primeiro ano e BRS 154 no segundo, exceto em Ibirubá, onde usou-se CEP 38.

O efeito dos tratamentos foi avaliado por meio do rendimento de grãos. Foi realizada análise de variância, e as médias foram comparadas, pelo teste de Duncan, para as doses de boro estudadas.

Resultados e Discussão

Os resultados de rendimento de grãos de soja são apresentados nas tabelas 1 e 2. A análise estatística não mostrou efeito significativo para as doses de boro avaliadas em nenhum dos sete

experimentos. Com isso, pode-se inferir que, nesses solos, é desnecessário aplicar boro para uma sucessão de até duas culturas.

Conclusão

O uso de boro não evidenciou respostas positivas neste estudo. Na condição específica dos locais estudados, não foi possível estabelecer indicação desse nutriente para a cultura de soja. Isso evidencia que, nesses solos, o suprimento de B é suficiente para o desenvolvimento de culturas.

Referência Bibliográfica

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO. Comissão de Fertilidade do Solo-RS/SC. Recomendações de adubação e de calagem para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. 3.ed. Santa Maria, 1997. 223p

Soja: resultados de pesquisa 2002-2003

Tabela 1. Rendimento de grãos de soja, efeito residual de doses de boro no solo, safra 2000/2001, em Passo Fundo, em Ibirubá, em Castro e em Guarapuava. Embrapa Trigo, 2001.

Dose de boro	Passo Fundo	Ibirubá	Castro	Guarapuava
---- kg/ha ----	----- kg/ha -----			
Testemunha	3.523	2.996	3.852	2.737
1 kg	3.475	2.929	3.891	2.683
2 kg	3.486	3.106	4.123	2.911
4 kg	3.358	2.697	3.976	2.911
10 kg	3.574	2.991	3.790	2.884
Média	3.483	2.944	3.926	2.825
C.V. % (doses)	6,69	8,97	7,82	7,15
F (doses)	0,4697 ns	1,3305 ns	0,7022 ns	0,5306 ns

Tabela 2. Rendimento de grãos de soja, efeito residual de doses de boro no solo, safra 2001/2002, em Passo Fundo, em Ibirubá e em Guarapuava. Embrapa Trigo, 2002.

Dose de boro	Passo Fundo	Ibirubá	Guarapuava
---- kg/ha ----	----- kg/ha -----		
Testemunha	3.189	2.612	2.442
1 kg	3.258	2.576	2.655
2 kg	3.256	2.600	2.469
4 kg	3.002	2.588	2.517
10 kg	2.949	2.537	2.438
Média	3.131	2.583	2.504
C.V. % (doses)	13,15	7,20	3,17
F (doses)	0,5003 ns	0,0960 ns	1,3554 ns

Equipe Técnica Multidisciplinar da Embrapa Trigo

Chefe-geral

Benami Bacaltchuk - Ph.D.

Chefe Adjunto de Administração

João Carlos Ignaczak - M.S.

Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

José Eloir Denardin - Dr.

Chefe Adjunto de Comunicação e Negócios

João Francisco Sartori - M.Sc.

Nome	Gra- duação	Área de atuação
Airton N. de Mesquita	M.S.	Fitotecnia
Alfredo do Nascimento Jr.	Dr.	Fitotecnia
Ana Christina A. Zanatta	M.S.	Fitotecnia
Ana Lidia Variani Bonato	Dra.	Fitotecnia
Antônio Faganello	M.S.	Fitotecnia
Arcenio Sattler	M.S.	Fitotecnia
Ariano Moraes Prestes	Ph.D.	Controle Integrado de Pragas e Doenças
Armando Ferreira Filho	M.S.	Fitotecnia
Aroldo Gallon Linhares	M.S.	Fitotecnia
Beatriz Marti Emygdio	Dra.	Melhoramento Vegetal
Cantídio N.A. de Sousa	M.Sc.	Melhoramento Vegetal
Claudia De Mori	M.S.	Sócio-Economia
Delmar Pöttker	Ph.D.	Manejo e Conserv do Solo/Nutrição de Plantas
Edson Clodoveu Picinini	M.S.	Controle Integrado de Pragas e Doenças
Edson J. Iorczeski	Ph.D.	Melhoramento Vegetal
Eliana Maria Guarienti	Dra.	Pós-colheita, Transfor. Agroind e Nutrição
Emídio Rizzo Bonato	Dr.	Melhoramento Vegetal
Erivelton Scherer Roman	Ph.D.	Fitotecnia
Euclides Minella	Ph.D.	Melhoramento Vegetal
Geraldino Peruzzo	M.S.	Manejo e Conserv do Solo/Nutrição de Plantas
Gerardo Arias	Ph.D.	Melhoramento Vegetal
Gilberto Omar Tomm	Ph.D.	Fitotecnia
Gilberto Rocca da Cunha	Dr.	Monitoramento Ambiental
Henrique P. dos Santos	Dr.	Fitotecnia

Nome	Gra- Duação	Área de atuação
Irineu Lorini	Ph.D.	Controle Integrado de Pragas e Doenças
Jaime Ricardo T. Maluf	M.S.	Monitoramento Ambiental
Joaquim S. Sobrinho	Dr.	Melhoramento Vegetal
João Carlos Haas	M.Sc.	Biologia Avançada
João Leonardo F. Pires	Dr.	Fitotecnia
José Antônio Portella	Dr.	Fitotecnia
José M.C. Fernandes	Ph.D.	Controle Integrado de Pragas e Doenças
José Roberto Salvadori	Dr.	Controle Integrado de Pragas e Doenças
Julio Cesar B. Lhamby	Ph.D.	Fisiologia Vegetal
Leila Maria Costamilan	M.S.	Controle Integrado de Pragas e Doenças
Leo de Jesus A. Del Duca	Dr.	Melhoramento Vegetal
Luiz Eichelberger	Dr.	Fitotecnia
Luiz Ricardo Pereira	Dr.	Fitotecnia
Márcia Soares Chaves	Dra.	Controle Integrado de Pragas e Doenças
Márcio Só e Silva	M.S.	Fitotecnia
Marcio Voss	Dr.	Manejo e Conserv do Solo/Nutrição de Plantas
Maria Imaculada P.M. Lima	M.S.	Controle Integrado de Pragas e Doenças
Martha Z. de Miranda	Dra.	Pós-colheita, Transfor. Agroind e Nutrição
Mauro Cesar C. Teixeira	Ph.D.	Fisiologia Vegetal
Osmar Rodrigues	M.S.	Fisiologia Vegetal
Paulo F. Bertagnolli	Dr.	Melhoramento Vegetal
Pedro Luiz Scheeren	Dr.	Melhoramento Vegetal
Rainoldo A. Kochhann	Ph.D.	Manejo e Conserv do Solo/Nutrição de Plantas
Renato Serena Fontaneli	Ph.D.	Fitotecnia
Sandra Patussi Brammer	Dra.	Biologia Avançada
Silvio Tulio Spera	M.S.	Manejo e Conserv do Solo/Nutrição de Plantas
Sírio Wiethölter	Ph.D.	Manejo e Conserv do Solo/Nutrição de Plantas
Wilmar Cório da Luz	Ph.D.	Controle Integrado de Pragas e Doenças



Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento

