

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Clima Temperado
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Atas e Resumos

**40ª Reunião de Pesquisa de
Soja da Região Sul**

29 a 31 de julho de 2014

*Ana Paula Schneid Afonso da Rosa
Ana Cláudia Barneche de Oliveira
Editores Técnicos*

Embrapa Clima Temperado
Pelotas, RS
2014

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Clima Temperado

Endereço: BR 392, Km 78

CEP 96010-971 - Pelotas/RS

Caixa postal 403

Fone: (53) 3275-8100

www.embrapa.br/clima-temperado

www.embrapa.br/fale-conosco/sac/

Comitê Local de Publicações

Presidente: Ariano Martins de Magalhães Júnior

Secretária-Executiva: Bárbara Chevallier Cosenza

Membros: Márcia Vizzotto, Ana Paula Schneid Afonso, Giovani Theisen, Luis Antônio

Suita de Castro, Flávio Luiz Carpena Carvalho

Suplentes: Isabel Helena Vernetti Azambuja e Beatriz Marti Emygdio.

Supervisor editorial: Antônio Luiz Oliveira Heberlê

Revisão de texto: Bárbara Chevallier Cosenza

Normalização bibliográfica: Marilaine Schaun Pelufê

Editoração eletrônica: Manuela Coitinho e Daiele Rosa (estagiárias)

1ª edição

Online (2014)

Todos os direitos reservados.

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

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Clima Temperado

R444a Reunião de Pesquisa de Soja na Região Sul (40.: 2014:
Pelotas, RS)
Atas e Resumos 40ª Reunião de Pesquisa de Soja da
Região Sul / Ana paula Schneid Afonso da Rosa, Ana
Claudia Barneche de Oliveira, editoras técnicas.
- Pelotas: Embrapa Clima Temperado

473 p.

1. Soja. 2. Pesquisa. I. Rosa, Ana Paula Schneid
Afonso da. II. Oliveira, Ana Cludia Barneche de. III.
Título.

Autores

Ana Paula Schneid Afonso da Rosa

Engenheira Agrônoma, Dra.

Pesquisadora da Embrapa Clima Temperado

Rodovia BR 392, km 78

Caixa Postal 403

96010-971 Pelotas, RS

E-mail: ana.afonso@embrapa.br

Ana Claudia Barneche de Oliveira

Engenheira Agrônoma, Dra.

Pesquisadora da Embrapa Clima Temperado

Rodovia BR 392, km 78

Caixa Postal 403

96010-971 Pelotas, RS

E-mail: ana.barneche@embrapa.br

Entidades Credenciadas Participantes

- CCGLTECNOLOGIA
- EMATER/RS-ASCAR
- Embrapa Clima Temperado
- Embrapa Soja
- Embrapa Trigo
- Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária - Fepagro

Realização

Embrapa Clima Temperado

Organização

FAPEG - Fundação de Amparo à Pesquisa Edmundo Gastal

Patrocínio

Fertilizantes Heringer

Terra Nossa – Soluções Integradas

Anpii – Associação Nacional dos Produtores e Importadores de Inoculantes

Simbiose

Porto do Rio Grande – Governo do Estado do Rio Grande do Sul

Comissão Organizadora da 40ª RPSRSul

Presidente

Ana Claudia Barneche de Oliveira

Comissão Organizadora

Comissão Central

Ana Paula Schneid Afonso da Rosa

André Andres

Andréa Denise Hildebrandt Noronha

Cintia Brenner Acosta Franco

Francisco de Jesus Vernetti Junior

Lilia Sichmann Heiffig Del Aguila

Captação e Gestão de Recursos

André Andres (coordenador)

Daniel Marques Aquini

Daniela Santos Silveira

Nilton Alves Jacondino

Logística e Infraestrutura

Lilia Sichmann Heiffig Del Aguila (coordenadora)

Beatriz Marti Emygdio

Claudio Roger Loy

Edegar Gonçalves Fonseca

José Luiz Costa

Roni Farias Kaster

Social e Comemorativa

Francisco de Jesus Vernetti Junior (coordenador)
Ana Claudia Barneche de Oliveira
Apes Roberto Falcão Perera
Cley Donizeti Martins Nunes
Luiz Clovis Belarmino

Comunicação e Divulgação

Cintia Brenner Acosta Franco (coordenadora)
Andréa Denise Hildebrandt Noronha
Anna Thaís Maroni Gomes Dias
Carmem Lourdes Pauletto Chemello
Cristiane de Farias Betemps da Silva
Francisco Silva de Lima
Hilda Mara Lima Gomes
Jussara Zanolla
Luiz Fernando Jackson
Sergio Elmar Bender

Técnico - Científica

Ana Paula Schneid Afonso da Rosa (coordenadora)
Adilson Luis Bamberg
André Andres
Beatriz Marti Emygdio
Caroline Jácome Costa
Cley Donizeti Martins Nunes
Daniel Fernandez Franco
Francisco de Jesus Vernetti Jr.
Ivan Rodrigues de Almeida
José Maria Barbat Parfitt
Julio José Centeno da Silva
Lilia Sichmann Heiffig Del Aguila
Luiz Clóvis Belarmino
Maria Laura Turino Mattos
Rosane Martinazzo

Sumário

Histórico da Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul	13
Sessão Plenária Solene de Abertura	22
Seminário Técnico de Soja	
Painel: <i>Helicoverpa armigera</i> no Rio Grande do Sul.....	25
Resumos	27
Manejo de <i>Helicoverpa armigera</i> no Rio Grande do Sul	
Painel: Problemática de plantas daninhas na cultura da soja no Sul do Brasil	31
Resumos	33
Novos Horizontes no controle de plantas daninhas na cultura da soja	
Painel: Fixação Biológica de Nitrogênio	40
Resumos	41
Boas práticas de inoculação em soja	
Importância dos fatores nutricionais para a FBN da soja	
Painel: Manejo da soja na Região Sul do Rio Grande do Sul	60
Resumos	61
Manejo da cultura de soja para terras baixas	

40ª Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul

Relatório Técnico das safras 2012/2013 e 2013/2014	66
Tecnologia de aplicação	79
Situação e perspectivas da soja no Bioma Pampa	
Atas das Comissões Técnicas	87
1. Comissão de Genética, Melhoramento e Tecnologia de Sementes	87
Resumos	93
2. Comissão de Nutrição Vegetal e Uso do Solo	229
Resumos	233
3. Comissão de Ecologia, Fisiologia e Práticas Culturais	259
Resumos	267
4. Comissão de Entomologia	395
Normas da Comissão	397
5. Comissão de Controle de Plantas Daninhas	408
Normas da Comissão	410
Resumos	417
6. Comissão de Fitopatologia	423
Resumos	427
Normas da Comissão	453
Comissão de Difusão de Tecnologia e Socioeconomia	470
Sessão de Apresentação de Trabalhos Inéditos / de Destaque	473
Sessão Plenária Final	483
Regimento Interno da Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul	486

Alerta

(1) A Embrapa Clima Temperado não se responsabiliza pela correção e veracidade de dados apresentados por outras instituições. A responsabilidade da Comissão Editorial limita-se à adequação dos trabalhos às normas editoriais estabelecidas. A ortografia, correção gramatical e o conteúdo dos trabalhos aqui publicados são de responsabilidade exclusiva dos autores.

(2) Os autores dos resumos aqui publicados apresentaram o Termo de Licenciamento, liberando a obra para veiculação pela Embrapa.

Histórico da Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul

I REUNIÃO CONJUNTA DE PESQUISA DE SOJA

LOCAL: Passo Fundo (RS)

DATA: 06 a 10 de agosto de 1973

COORDENAÇÃO: Emídio Rizzo Bonato (informação pessoal)

COMISSÃO ORGANIZADORA: não foi mencionada em ATA

PARTICIPANTES: 146

II REUNIÃO CONJUNTA DE PESQUISA RS/SC - SOJA

LOCAL: Porto Alegre (RS)

DATA: 26 a 30 de agosto de 1974

COORDENAÇÃO: IPAGRO

COMISSÃO ORGANIZADORA: Presidente - João Rui Jardim Freire

PARTICIPANTES: 140

III REUNIÃO CONJUNTA DE PESQUISA DA SOJA

LOCAL: Porto Alegre (RS)

DATA: 18 a 22 de agosto de 1975

COORDENAÇÃO: FECOTRIGO

COMISSÃO ORGANIZADORA: Carmine Rosito, Gaspar Beskow, Ênio Pippi da Motta, Francisco Terra Júnior, Frederico Bergmann

PARTICIPANTES: 181

IV REUNIÃO CONJUNTA DE PESQUISA DA SOJA - RS/SC

LOCAL: Santa Maria (RS)

DATA: 23 a 27 de agosto de 1976

COORDENAÇÃO: MEC/UFSM/CCR

COMISSÃO ORGANIZADORA: Presidente - Ailo Valmir Saccol

PARTICIPANTES: 115

V REUNIÃO CONJUNTA DE PESQUISA DA SOJA RS/SC

LOCAL: PELOTAS (RS)

DATA: 01 a 05 de agosto de 1977

COORDENAÇÃO: EMBRAPA-UEPAE de Pelotas/UFPEL

COMISSÃO ORGANIZADORA: não foi mencionada em ATA

PARTICIPANTES: 248

VI REUNIÃO CONJUNTA DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL

LOCAL: FLORIANÓPOLIS (SC)

DATA: 31 de julho a 04 de agosto de 1978

COORDENAÇÃO: EMPASC/EMBRAPA-CNPSO

COMISSÃO ORGANIZADORA: não foi mencionada em ATA

PARTICIPANTES: 135

VII REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL

LOCAL: PORTO ALEGRE (RS)

DATA: 30 de julho a 03 de agosto de 1979

COORDENAÇÃO: IPAGRO/EMBRAPA-CNPSO

COMISSÃO ORGANIZADORA: não foi mencionada em ATA

PARTICIPANTES: 223

VIII REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL

LOCAL: CRUZ ALTA (RS)

DATA: 18 a 21 de agosto de 1980

COORDENAÇÃO: FECOTRIGO/DPAT/CEP-FECOTRIGO

COMISSÃO ORGANIZADORA: Carmine Rosito, Fernando C. de A. e Souza, Luiz Pedro Bonetti, Reginaldo Escobar Vieira, Ricardo G. Matzenbacher

PARTICIPANTES: 133

IX REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL

LOCAL: PASSO FUNDO (RS)

DATA: 28 a 30 de julho de 1981

COORDENAÇÃO: EMBRAPA-CNPT

COMISSÃO ORGANIZADORA: José Alberto R. de O. Velloso, José Renato Bem, Paulo Fernando Bertagnolli, Simião Alano Vieira, Armando Ferreira Filho, Liane Matzenbacher, Mary Mara Ritter

PARTICIPANTES: 161

X REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL

LOCAL: PORTO ALEGRE (RS)

DATA: 27 a 29 de julho de 1982

COORDENAÇÃO: UFRGS/Faculdade de Agronomia/Pró-Reitoria de Extensão/CNPSo

COMISSÃO ORGANIZADORA: Presidente - José Antônio Costa

PARTICIPANTES: 156

XI REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL

LOCAL: SANTA MARIA (RS)

DATA: 02 a 04 de agosto de 1983

COORDENAÇÃO: UFSM/CCR/CNPSo

COMISSÃO ORGANIZADORA: Presidente - Osmar Souza dos Santos

PARTICIPANTES: 142

XII REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL

LOCAL: PELOTAS (RS)

DATA: 31 de julho a 03 de agosto de 1984

COORDENAÇÃO: EMBRAPA/CPATB e CNPsoja

COMISSÃO ORGANIZADORA: Presidente - Mário Franklin da Cunha Gastal

PARTICIPANTES: 136

XIII REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL

LOCAL: PORTO ALEGRE (RS)

DATA: 30 de julho a 02 de agosto de 1985

COORDENAÇÃO: IPAGRO/Departamento de Pesquisa/Secretaria de Agricultura

COMISSÃO ORGANIZADORA: Presidente - Elói Roque Hilgert

PARTICIPANTES: 170

XIV REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL

LOCAL: CHAPECÓ (SC)

DATA: 11 a 14 de agosto de 1986

COORDENAÇÃO: EMPASC/CPPP/EMBRAPA/CNPSo

COMISSÃO ORGANIZADORA: Presidente - Evaristo Antonio Espindola

PARTICIPANTES: 131

XV REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL

LOCAL: CRUZ ALTA (RS)

DATA: 10 a 13 de agosto de 1987

COORDENAÇÃO: Centro de Experimentação e Pesquisa - CEP/
FECOTRIGO

COMISSÃO ORGANIZADORA: Presidente - José Luiz Tragnago

PARTICIPANTES: 129

XVI REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL

LOCAL: SANTA MARIA (RS)

DATA: 25 a 28 de julho de 1988

COORDENAÇÃO: UFSM / Departamento de Defesa Fitossanitária, Centro
de Ciências Rurais

COMISSÃO ORGANIZADORA: Presidente – Dionísio Link e Anísio Dário
Marramon Trindade

PARTICIPANTES: 134

XVII REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL

LOCAL: PORTO ALEGRE (RS)

DATA: 24 a 27 de julho de 1989

COORDENAÇÃO: UFRGS

COMISSÃO ORGANIZADORA: Presidente - José Antônio Costa

PARTICIPANTES: 177

XVIII REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL

LOCAL: PASSO FUNDO (RS)

DATA: 07 a 10 de agosto de 1990

COORDENAÇÃO: EMBRAPA-CNPT

COMISSÃO ORGANIZADORA: Presidente - Emídio Rizzo Bonato

PARTICIPANTES: 162

XIX REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL

LOCAL: PELOTAS (RS)

DATA: 03 a 06 de setembro de 1991

COORDENAÇÃO: EMBRAPA/CPATB

COMISSÃO ORGANIZADORA: Presidente - Mário Franklin da Cunha
Gastal

PARTICIPANTES: 141

XX REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL

LOCAL: CHAPECÓ (SC)

DATA: 04 a 06 de agosto de 1992

COORDENAÇÃO: EPAGRI/EMBRAPA-CNPSO

COMISSÃO ORGANIZADORA: Presidente - Evaristo Antonio Espindola

PARTICIPANTES: 106

XXI REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL

LOCAL: SANTA ROSA (RS)

DATA: 10 a 13 de agosto de 1993

COORDENAÇÃO: Secretaria de Ciência e Tecnologia/CIENTEC/IPAGRO

COMISSÃO ORGANIZADORA: Presidente - Elói Roque Hilgert

PARTICIPANTES: 136

XXII REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL

LOCAL: CRUZ ALTA (RS)

DATA: 9 a 11 de agosto de 1994

COORDENAÇÃO: FUNDACEP FECOTRIGO

COMISSÃO ORGANIZADORA: Presidente - José Luiz Tragnago

PARTICIPANTES: 150

XXIII REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL

LOCAL: PORTO ALEGRE (RS)

DATA: 01 a 03 de agosto de 1995

COORDENAÇÃO: Departamento de Plantas de Lavoura/Faculdade de Agronomia/UFRGS

COMISSÃO ORGANIZADORA: Presidente - José Antônio Costa

PARTICIPANTES: 165

XXIV REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL

LOCAL: PELOTAS (RS)

DATA: 06 a 08 de agosto de 1996

COORDENAÇÃO: EMBRAPA/CPATB

COMISSÃO ORGANIZADORA: Presidente - Mário Franklin da Cunha Gastal

PARTICIPANTES: 132

XXV REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL

LOCAL: PASSO FUNDO (RS)

DATA: 05 a 07 de agosto de 1997

COORDENAÇÃO: EMBRAPA Trigo

COMISSÃO ORGANIZADORA: Presidente - Emídio Rizzo Bonato

PARTICIPANTES: 189

XXVI REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL

LOCAL: CRUZ ALTA (RS)

DATA: 28 a 30 de julho de 1998

COORDENAÇÃO: UNICRUZ/Curso de Agronomia

COMISSÃO ORGANIZADORA: Presidente - José Luiz Tragnago

PARTICIPANTES: 160

XXVII REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL

LOCAL: CHAPECÓ (SC)

DATA: 27 a 29 de julho de 1999

COORDENAÇÃO: EPAGRI/CPPP

COMISSÃO ORGANIZADORA: Presidente - Evaristo Antonio Espindola

PARTICIPANTES: 129

XXVIII REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL

LOCAL: Santa Maria (RS)

DATA: 25 a 27 de julho de 2000

COORDENAÇÃO: UFSM, Centro de Ciências Rurais

COMISSÃO ORGANIZADORA: Ervandil Correa Costa; Dionísio Link ;

Anísio Dário Marramon Trindade.

PARTICIPANTES: 141

XXIX REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL

LOCAL: Porto Alegre (RS)

DATA: 24 a 26 de julho de 2001

COORDENAÇÃO: FEPAGRO

COMISSÃO ORGANIZADORA: João Carlos Canuto; Rosely de Oliveira Lang.

PARTICIPANTES: 155

XXX REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL

LOCAL: Cruz Alta (RS)

DATA: 23 a 25 de julho de 2002

COORDENAÇÃO: FUNDACEP-FECOTRIGO

COMISSÃO ORGANIZADORA: Presidente: José Ruedell

PARTICIPANTES: 144

XXXI REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL

LOCAL: Porto Alegre (RS)

DATA: 29 a 31 de julho de 2003

COORDENAÇÃO: UFRGS, Faculdade de Agronomia, Departamento de Plantas de Lavoura

COMISSÃO ORGANIZADORA: Presidente: José Antonio Costa

PARTICIPANTES: 142

XXXII REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL

LOCAL: Passo Fundo (RS)

DATA: 27 a 29 de julho de 2004

COORDENAÇÃO: Embrapa Trigo

COMISSÃO ORGANIZADORA: Presidente: Paulo Fernando Bertagnolli

PARTICIPANTES: 215

XXXIII REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL

LOCAL: Passo Fundo (RS)

DATA: 26 a 28 de julho de 2005

COORDENAÇÃO: UPF, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária

COMISSÃO ORGANIZADORA: Prof. João Luiz Reichert

PARTICIPANTES: 142

XXXIV REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL

LOCAL: Pelotas (RS)

DATA: 25 a 27 de julho de 2006

COORDENAÇÃO: Embrapa Clima Temperado

COMISSÃO ORGANIZADORA: Presidente: Mario Franklin da Cunha Gastal

PARTICIPANTES: 232

XXXV REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL

LOCAL: Santa Maria (RS)

DATA: 25 a 27 de julho de 2007

COORDENAÇÃO: UFSM

COMISSÃO ORGANIZADORA: Presidente Prof. Jerson Carus Guedes

PARTICIPANTES: 230

XXXVI REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL

LOCAL: Porto Alegre (RS)

DATA: 29 a 31 de julho de 2008

COORDENAÇÃO: FEPAGRO - EMATER

COMISSÃO ORGANIZADORA: Dr. Ronaldo Matzenauer

PARTICIPANTES: 225

XXXVII REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL

LOCAL: Porto Alegre (RS)

DATA: 21 a 23 de julho de 2009

COORDENAÇÃO: Departamento de Plantas de Lavoura/Faculdade de Agronomia/UFRGS

COMISSÃO ORGANIZADORA: Presidente Prof. Ribas Antonio Vidal

PARTICIPANTES: 220

XXXVIII REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL

LOCAL: Cruz Alta (RS)

DATA: 03 a 05 de agosto de 2010

COORDENAÇÃO: FUNDACEP FECOTRIGO

COMISSÃO ORGANIZADORA: Presidente - Cleiton Steckling

PARTICIPANTES: do Seminário Técnico (307), da Reunião (103)

XXXIX REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL

LOCAL: Passo Fundo (RS)

DATA: 24 a 26 de julho de 2012

COORDENAÇÃO: Embrapa Trigo

COMISSÃO ORGANIZADORA: Presidente - Leila Maria Costamilan

PARTICIPANTES: 205

XL REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL

LOCAL: Pelotas (RS)

DATA: 29 a 31 de julho de 2014

COORDENAÇÃO: Embrapa Clima Temperado

COMISSÃO ORGANIZADORA: Presidente - Ana Claudia Barneche de Oliveira

PARTICIPANTES: 254

Sessão Plenária Solene de Abertura

Às 09h15min do dia 29 de julho de 2014, nas dependências do Auditório Ailton Raseira da Embrapa Clima Temperado, situado na BR 392, km 78, em Pelotas, foi realizada a cerimônia solene de abertura da 40ª Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul. A mesa foi constituída pelos seguintes integrantes: Dr. Jair Costa Nachtigal, Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento, representando a Chefia Geral da Embrapa Clima Temperado; Dr. José Renato Bouças Farias, Chefe Geral da Embrapa Soja; Dr. Nei Fernandes Lopes, Presidente da Fundação de Amparo à Pesquisa Edmundo Gastal - FAPEG; Eng. Agr. Alencar Paulo Rugeri, representante da Emater; Dra. Ana Claudia Barneche de Oliveira, Pesquisadora da Embrapa Clima Temperado, Presidente da comissão organizadora da Reunião. Após audição do Hino Nacional Brasileiro, a Presidente, Dra. Ana Claudia Barneche de Oliveira realizou a saudação de abertura do evento: É uma alegria muito grande receber a todos aqui na Embrapa. Desejo um bom dia a todos e, neste momento, cumprimento o Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento da Embrapa Clima Temperado, Dr. Jair Nachtigal; cumprimento o Chefe Geral da Embrapa Soja, Dr. José Renato Bouças Farias; o presidente da FAPEG, Dr. Nei Fernandes e o representante da Emater, Engenheiro Agrônomo, Alencar Paulo Rugeri.

É uma imensa satisfação recebe-los na Embrapa Clima Temperado para realização da 40ª Reunião de Pesquisa da Soja da Região Sul. Essa reunião acontece a cada dois anos, reunindo as instituições de pesquisa agrônômica dos Estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, centros técnicos, produção rural e economia da produção.

O objetivo geral dessa reunião é avaliar resultados, elaborar indicações técnicas e planejar a pesquisa com a soja para a região, integrando os programas de pesquisa de diferentes instituições considerando as

peculiaridades inerentes das diversas áreas de cada Estado.

A realização da 40ª Reunião de Pesquisa da Soja da Região Sul é da Embrapa Clima Temperado com a organização da FAPEG e patrocínio da Associação Nacional dos Produtores e Importadores de Inoculantes – Anpii, Simbiose, Porto do Rio Grande, Terra Nossa – Soluções Integradas e Fertilizantes Heringer.

A reunião tem um caráter itinerante, a primeira ocorreu em 1973 em Passo Fundo, a última em 2012, também foi em Passo Fundo sob a coordenação da Embrapa Trigo. A Embrapa Clima Temperado coordenou a última reunião em 2006.

Nas duas últimas safras, a área semeada com soja do Estado do Rio Grande do Sul passou de 4 milhões e 150 mil hectares para quase 5 milhões de hectares e dessa área se nós separarmos o Estado, a metade Sul possui em torno de 1 milhão e 200 mil hectares para em torno de 1 milhão e 700 mil hectares de soja. Em um incremento na faixa de 42% da área semeada. E dentro dessa área da metade sul são destacadas hoje a área com semeada com soja na rotação da cultura do arroz irrigado que hoje está na faixa dos 300 mil hectares. Nesta safra no Rio Grande do Sul nós tivemos uma produtividade média em torno de 2.650 quilos por hectare. Esse é um patamar quase que histórico de produção e produtividade para o Estado do Rio Grande do Sul. E o nosso grande desafio é o de manter esse patamar, ou seja, temos que manter a estabilidade de produção de soja no Estado. O que com certeza demanda esforços da pesquisa, do setor de produção e do setor produtivo como um todo.

Espero que durante a 40ª Reunião de Pesquisa da Soja da Região Sul ela possa ser um fórum onde os temas debatidos e resultados apresentados possam estar colaborando para manutenção dessa alta produtividade de Soja no Estado.

A organização da 40ª Reunião de Pesquisa da Soja da Região Sul é fruto de um trabalho de uma comissão organizadora composta por 34 pessoas de diferentes áreas de atuação da Embrapa Clima Temperado e

da inestimável colaboração da Dra. Leila Maria Costamilan da Embrapa Trigo e também com o apoio dos colegas da Embrapa Soja.

A comissão organizadora continuará trabalhando durante o evento para que este atenda as expectativas de todos os participantes. Desejo a todos um excelente evento e aproveitem da doce hospitalidade de Pelotas.

Fizeram uso da palavra todos os presentes na mesa, os quais saudaram aos participantes, destacaram a importância do trabalho com Soja na região, as parcerias e relações institucionais históricas consolidadas. Logo, declararam abertos os trabalhos da 40ª Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul. Após, a mesa foi desfeita, e foi chamada a pesquisadora da Embrapa Clima Temperado, Dra. Ana Paula Schneid Afonso da Rosa, que usou o espaço para coordenação do Seminário Técnico de Soja.

Painel: *Helicoverpa armigera* no Rio Grande do Sul

Às 09h48min do dia 29 de julho de 2014, nas dependências do Auditório Ailton Raseira da Embrapa Clima Temperado, situado na BR 392, km 78, em Pelotas, após a cerimônia solene de abertura da 40ª Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul, foi iniciado o Seminário Técnico de Soja sendo coordenado pela pesquisadora da Embrapa Clima Temperado, Dra. Ana Paula Schneid Afonso da Rosa. **O Painel sobre *Helicoverpa armigera* no Rio Grande do Sul**, foi realizado com as palestras e palestrantes a seguir nominados:

Manejo de *Helicoverpa armigera* no Rio Grande do Sul

Paulo Roberto Valle Pereira – Embrapa Trigo

Ações do MAPA relacionadas à *Helicoverpa armigera*

Vinícius Grasselli – Sec. da Agricultura, Pecuária e Agronegócio - Divisão de Defesa Sanitária Vegetal

A sessão foi encerrada às 10h40min.

Resumos

Manejo de *Helicoverpa armigera* no Rio Grande do Sul

*Paulo Roberto Valle Pereira da Silva*¹

Helicoverpa armigera apresenta ampla distribuição geográfica, com registros na Europa, Ásia, África, Oceania e agora no Brasil, sendo possível a sua disseminação em todo o país, devido a sua capacidade de se desenvolver em ampla gama de plantas hospedeiras. Este é um inseto de metamorfose completa, ou seja, seu desenvolvimento biológico passa pelas fases de ovo, lagarta (larva), pupa e adulto (mariposa). Por ser uma espécie polífaga, além de usufruir das plantas hospedeiras preferenciais, outros hospedeiros presentes nos arredores das lavouras assumem papel decisivo na sobrevivência da praga. Estas características podem ser importantes para a disseminação deste inseto para as diferentes regiões de produção agrícola no Brasil.

Este inseto foi detectado pela primeira vez no Brasil no início de 2013

¹Embrapa Trigo, BR 285, km 294, 99001-970, Passo fundo, RS. Email: paulo.pereira@embrapa.br

atacando cultivos de soja em Goiás e Bahia e cultivos de algodão no estado de Mato Grosso (Czepak et al., 2013). Em seguida a sua distribuição foi ampliada para o Paraná (Specht et al., 2013). No Rio Grande do Sul a ocorrência de lagartas do gênero *Helicoverpa* foi observada em soja, safra 2012/2013, em diferentes locais da região norte do estado, sendo sua presença no estado oficialmente decretada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) em 19 de novembro de 2013, a partir da confirmação da identificação taxonômica de adultos provenientes das localidades de Passo Fundo, Carazinho e Lagoa Vermelha. Neste mesmo período foi criado no estado, com coordenação do MAPA/RS, Grupo Técnico de Trabalho composto por representantes das seguintes instituições: MAPA/RS, SEAPA, EMATER, Embrapa Trigo, Embrapa Pelotas, Embrapa Uva e Vinho, UPF, UFSM, UFRGS, UFPEL, FEPAGRO, CCGLTEC, CETREM, Cooplantio, Laboratório Agronômica. A principal função deste grupo de trabalho é harmonizar as ações técnicas a serem adotadas para a identificação, monitoramento e controle desta praga.

Depois de detectada a presença deste inseto praga no Brasil, o Rio Grande do Sul foi o primeiro estado a receber a Caravana Embrapa de Alerta às Ameaças Fitossanitárias, iniciativa da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária com foco no controle da lagarta *Helicoverpa armigera*, realizada em dezembro de 2013 nas localidades de Vacaria, Ijuí, Passo Fundo, Santa Rosa e Santa Maria. Durante as palestras, foram discutidos desde os motivos que levaram esta praga exótica a se estabelecer nas lavouras brasileiras, até medidas de controle partindo do monitoramento, correta identificação, adoção de níveis de ação e uso eficiente de diferentes alternativas de combate, que compõe o manejo integrado de pragas (MIP), visando por exemplo, o uso racional do controle químico, do controle biológico ou de cultivares geneticamente modificados.

A partir da confirmação da presença de *H. armigera* no Rio Grande do Sul, houve a necessidade de se conhecer a sua distribuição no estado. Para tanto foi conduzido, por diferentes instituições participantes do grupo de trabalho, monitoramento por meio de armadilhas com feromônio sexual. Os resultados mostraram ampla distribuição deste inseto no

estado, ocorrendo na maioria dos municípios em que o monitoramento foi realizado, entretanto a captura de *H. armigera* nas armadilhas não apresentou relação direta com ataques nas lavouras de soja.

Do ponto de vista do manejo de *H. armigera*, o monitoramento das lavouras é o passo inicial a ser dado e o principal para definição das práticas que serão adotadas para combater insetos pragas. Em levantamento realizado pela Embrapa Trigo e Emater/RS em 39 municípios gaúchos (478.800 ha soja) fica evidente que apenas uma pequena parte dos agricultores realiza monitoramento de insetos na lavoura, com baixa adoção de práticas de manejo integrado de pragas, prevalecendo como forma de controle o uso de inseticidas. Desta forma as decisões são tomadas de forma imprecisa, prevalecendo aplicações preventivas (associadas com a aplicação de outros insumos) que com frequência resultam em baixa eficiência de controle. Observa-se que com a ausência de monitoramento a maior parte destas aplicações se dá no momento errado, sendo realizada ou quando a praga ainda não ocorre ou quando os seus níveis populacionais já são elevados e a eficiência de controle comprometida.

Entretanto, apesar do potencial que a *H. armigera* apresenta para se tornar praga primária nos sistemas agrícolas de produção de grãos do RS o que se observou a campo foi a ocorrência de poucas áreas em que este inseto foi problemático. O que ocorreu com bastante frequência foram relatos de baixa eficiência de controle da lagarta falsa-medideira (*Chrysodeixis includens*), fatos estes provavelmente associados ao manejo adotado pelos produtores em que prevalece a ausência de monitoramento e as aplicações preventivas de inseticidas. Isto nos mostra que a *H. armigera* é apenas mais um dos insetos pragas que ocorrem nas lavouras de soja e que o caminho a ser adotado para o manejo sustentável destes insetos passa pela adoção de práticas integradas de controle, onde o monitoramento de insetos é o componente essencial para a tomada de decisão e deve influenciar

a escolha de quando, como e quais práticas de controle devem estar associadas.

Referências Bibliográficas

CZEPAK, C.; ALBERNAZ, K. C.; VIVAN, L. M.; GUIMARÃES, H.O.; CARVALHAIS, T. Primeiro registro de ocorrência de *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) no Brasil. Pesquisa Agropecuária Tropical, v. 43, n.1, 110-113, 2013.

SPECHT, A.; SOSA-GOMEZ, D. R; PAULA-MORAES, S. V.; YANO, S. A. C. Identificação morfológica e molecular de *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) e ampliação de seu registro de ocorrência no Brasil. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.48, n.6, 689-692, 2013.

Painel: Problemática de plantas daninhas na cultura da soja no Sul do Brasil

Às 10h40min do dia 29 de julho de 2014, nas dependências do Auditório Ailton Raseira da Embrapa Clima Temperado, situado na BR 392, km 78, em Pelotas, ocorreu o segundo painel do Seminário Técnico de Soja. Coordenado pelo pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Dr. Andre Andres. O **Painel sobre a Problemática de plantas daninhas na cultura da soja no Sul do Brasil** foi realizado com as palestras e palestrantes a seguir nominados:

Plantas daninhas problemas na lavoura de soja: Situação atual e perspectiva futura

Dirceu Agostinetto - UFPEL

Implicações no rendimento da soja e no controle de plantas daninhas com herbicidas tradicionais

Sérgio L. Machado - UFSM

Novos horizontes no controle de plantas daninhas na cultura da soja

Leandro Vargas - Embrapa Trigo

Resumos

Novos Horizontes no Controle de Plantas Daninhas na Cultura da Soja

Franciele Mariani¹

Leandro Vargas²

Dirceu Agostinetto³

André Andres⁴

No Rio Grande do Sul a resistência de *Lolium multiflorum* ao glifosato, identificada no ano de 2003, tornou os herbicidas inibidores da ALS e da ACCase a principal opção de controle para essa espécie. O uso contínuo dos herbicidas inibidores da ALS (iodosulfurom-metil em trigo) e da ACCase para controle de *L. multiflorum* resultou na seleção de biótipos resistentes aos inibidores da ALS em 2010 e da ACCase em 2011. Esses biótipos apresentam resistência múltipla ao glifosato + ALS ou glifosato + ACCase, sendo que a resistência aos três mecanismos no mesmo

¹Universidade Federal de Pelotas, Campus Universitário, s/n, 96010-971, Pelotas, RS.

²Embrapa Trigo, BR 285, km 294, 99001-970, Passo fundo, RS. Email: leandro.vargas@embrapa.br

³Universidade Federal de Pelotas, Campus Universitário, s/n, 96010-971, Pelotas, RS. Email: dirceu.agostinetto@pq.cnpq.br

⁴Embrapa Clima Temperado, BR 392, km 78, 96010-971, Pelotas, RS. Email: andre.andres@embrapa.br

biótipo não vai demorar a acontecer.

No Paraná e Brasil Central o histórico das áreas de produção da “soja RR”, resistente ao glifosato é um pouco mais recente do que do Rio Grande do Sul. Mas, os problemas com plantas daninhas resistentes são semelhantes. Da mesma forma que no Rio Grande do Sul, o uso continuado de graminicidas inibidores da ACCase resultou na seleção de espécies resistentes.

A maioria das propriedades agrícolas do Paraná são classificadas como pequenas e utilizam máquinas alugadas, o que contribuiu para a disseminação da resistência. Parte do estado tem inverno relativamente quente e com distribuição de chuva no período, permitindo que algumas espécies, como picão-preto e amendoim-bravo, tenham até 3 ou 4 gerações por ano. Adicionalmente, no final dos anos 90 o milho safrinha passou a ser cultivado com grande frequência e por ser considerada uma cultura de risco, no mínimo 80% das áreas não utilizavam herbicidas ou utilizava dose abaixo da recomendada na bula. Isto contribuiu para o rápido aumento do banco de sementes, e tornou difícil o controle no verão seguinte, assim como acontece nas áreas deixadas em pousio.

O problema se agravou com o tempo, e a pressão do banco de sementes associado aos problemas com plantas resistentes estimulou o cultivo da soja RR. Uma das grandes preocupações com essa tecnologia era a seleção de plantas tolerantes ao glifosato, como a trapoeraba e a corda-de-viola. Porém, a resistência de plantas daninhas a esse herbicida acabou sendo um dos fatores mais preocupantes. Inicialmente foram identificados biótipos de azevém resistentes ao glifosato na região central do estado, que possui clima semelhante ao do Rio Grande do Sul. Mais tarde sugeriram biótipos de buva resistentes na região oeste do estado, cujo clima é mais ameno, e recentemente foram identificados biótipos de capim-amargoso também resistente ao glifosato, na mesma região. Nos três casos, trata-se de espécies que vegetam antes do cultivo da soja, mas se não forem bem controladas podem se tornar um problema também para a cultura. Tanto a buva como o amargoso, possuem sementes pequenas facilmente carregadas pelo vento, o que pode facilitar a rápida disseminação.

No Brasil Central já foram oficializados casos de resistência de plantas daninhas resistentes ao glifosato, sabe-se que buva e capim-amargoso compõem a lista das espécies mais importantes da região, o que serve como um alerta para justificar a adoção de técnicas que envolvem a prevenção e o controle de plantas resistentes.

Manejo e controle de azevém com resistência múltipla

Os biótipos resistentes de azevém, com resistência simples ao herbicida glifosato e resistência múltipla ao glifosato+ALS e glifosato+ACCcase, foram identificados no Rio Grande do Sul em diferentes locais e devem dispersar-se por todo estado nos próximos anos. As medidas de prevenção e manejo da resistência se adotadas pelos produtores, podem reduzir a dispersão e prolongar o tempo de uso dos herbicidas aos quais o azevém adquiriu resistência. Dentre as medidas de prevenção e manejo destaca-se: uso de sementes certificadas; não usar repetidamente o mesmo mecanismo herbicida; e considerando que a resistência se dispersa via pólen a eliminação de plantas “voluntárias” ou “escapes” é indispensável para evitar a dispersão.

No caso de azevém resistente ao glifosato pode-se utilizar na área os herbicidas inibidores da ALS ou da ACCcase (Tabela 1). Já nos casos de resistência múltipla, ou seja, ao glifosato e aos inibidores da ALS, somente os inibidores da ACCcase serão eficientes. Por outro lado, nos casos de resistência múltipla, que envolva o glifosato e os inibidores da ACCcase, somente os inibidores da ALS serão eficientes. Na dessecação de azevém podem ser utilizados herbicidas de contato como, por exemplo, paraquate e glufosinato, atentando-se para o estágio vegetativo, pois esses herbicidas controlam eficientemente plantas jovens de azevém, preferencialmente ainda não perfilhadas. Vale salientar que mesmo utilizando-se um gramínicida para controle do azevém na pré-semeadura (dessecação), a necessidade de utilização de glifosato para controlar as espécies dicotiledôneas (folhas largas) permanece. Assim, a resistência do azevém ao glifosato, glifosato+ALS

e glifosato+ACCase faz com que os produtores necessitem acrescentar mais um herbicida na lista de aplicações ou a alterar o manejo da vegetação nestas áreas, utilizando métodos de manejo e controle, muitas vezes menos eficientes e com maior custo de implantação, ilustrando o custo da resistência para o produtor.

Tabela 1. Herbicidas gramínicos e totais que controlam azevém resistente e sensível ao glifosato.

Mecanismo de Ação	Grupo químico	Ingrediente Ativo	Nome Comum
----- HEBICIDAS GRAMINICIDAS -----			
Inibidores da ACCase	Ariloxifenoxi-propionatos (fop's)	Fluazifop-p	Fusilade
		Haloxyfop-r	Verdict R, Gallant
		Propaquizafop	Shogun
		Fenoxaprop	Furore, Podium
		Diclofop	Iloxan
Inibidores da ALS	Ciclohexanodionas (dim's)	Clethodim	Select
		Sethoxydim	Poast
Inibidores da ALS	Sulfoniluréia	Iodosulfuron	Hussar
----- HEBICIDAS NÃO SELETIVOS -----			
Inibidores do FS I	Bipiridílios	Paraquat	Gramoxone
Inibidores da GS	Ácido fosfínico	Amônio-glufosinato	Finale

Buva resistente ao glifosato

Atualmente as recomendações são no sentido de que as áreas infestadas com buva resistente sejam manejadas de forma que os biótipos resistentes não produzam sementes. O uso de controle manual, aplicações localizadas de herbicidas e a instalação de culturas para cobertura do solo são algumas alternativas. O controle dos biótipos resistentes é mais eficiente quando realizado durante o inverno, já

que a buva é mais sensível aos herbicidas em estádios iniciais de desenvolvimento. O cultivo da área com trigo, centeio ou aveia diminui o número de plantas de buva quando comparado com áreas não cultivadas, deixadas em pousio. A implantação de culturas que permitam a colheita de grãos, como trigo ou espécies que possam ser utilizadas somente para cobertura do solo, como aveia, ervilhaca ou nabo forrageiro, entre outras são boas alternativas. A *Brachiaria ruziziensis* também é uma boa opção para regiões mais quentes como Paraná, e o seu uso pode ser feito no sistema lavoura-pecuária, junto com o milho safrinha ou mesmo apenas para ocupação de área e formação de cobertura morta.

O controle eficiente de buva tem sido obtido com 2,4-D (1,5 a 2,0 L. ha⁻¹ de produto comercial) ou clorimurrom (60 a 80 g. ha⁻¹ de produto comercial) associados ao glifosato (na dose de 1,0 kg ha⁻¹ de equivalente ácido) (Tabela 2). As aplicações sequenciais têm apresentado excelente resultado. Nesse caso, a primeira aplicação realizada com glifosato associado ao 2,4-D ou ao clorimurrom e após 10 a 15 dias a segunda aplicação com dicloreto de paraquate (2,0 L. ha⁻¹ de produto comercial) ou dicloreto de paraquate + diurom (1,5 a 2,0 L. ha⁻¹ de produto comercial) ou, ainda, amônio-glufosinato (1,5 a 2,0 L ha⁻¹ de produto comercial), a qual deve ser feita um a dois dias antes da semeadura (Tabela 2). Aplicações sequenciais usando somente produtos de contato como amônio-glufosinato, dicloreto de paraquate ou paraquate + diurom (na dose de 1,5 a 2,0 L ha⁻¹ de produto comercial) apresentam alta eficiência, desde que usados em plantas pequenas. Nestes casos, pode ser usado o mesmo produto na primeira e na segunda aplicação ou alternar produtos. Vale destacar que misturas de tanque não são recomendadas, assim as associações devem ser realizadas aplicando-se

Tabela 2. Herbicidas que controlam buva resistente e sensível ao glifosato.

Mimetizador de auxinas	Ácido ariloxialcanóico	2,4-D	Aminol 806, Capri, DMA 806 BR, Herbi D-480
----- NA DESSECAÇÃO PRÉ-SEMEADURA -----			
Inibido do FS I	Bipiridílios	paraquate dicloreto de para- quate + diurom	Gramoxone Gramocil
<i>Inibidor da GS</i>	Homoalanina substituída	amônio-glufos- inato	Finale
Mimetizador de auxinas	Ácido ariloxialcanóico	2,4-D	Aminol 806, Capri, DMA 806 BR, Herbi D-480, U46 D-Fluid 2,4-D
----- NA PRÉ-EMERGÊNCIA EM SOJA -----			
Inibidor da ALS	Triazolopirimidina	diclosulam	Spider 840 WG
Inibidor de PRO-TOX	Triazolona Ftalimidias	sulfentrazone flumioxazin	Boral 500 SC Flumizyn 500
----- NA PÓS-EMERGÊNCIA DA SOJA -----			
Inibidor da ALS	Triazolopirimidina	diclosulam cloransulam	Spider 840 WG Pacto
	Sulfoniluréia	clorimuron	Classic

*Para definição da dose e da melhor alternativa a ser utilizada, consulte um Eng. Agrônomo.

O uso de herbicidas pré-emergentes como o flumioxazin, o diclosulam e o sulfentrazone (Tabela 2) apresentam controle de buva proveniente do banco de sementes do solo. Esses herbicidas, quando utilizados na pré-emergência da soja (semeiar/aplicar ou aplicar/semeiar), proporcionam controle residual de 20 dias ou mais, depende das condições de solo e clima. Na pós-emergência o clorimuron e o cloransulam são as alternativas com eficiência intermediária (abaixo de 80% de controle) e

pode resultar em fitotoxicidade na soja, dependente da dose herbicida e do adjuvante utilizado.

Visão de futuro: novas moléculas e tecnologias para controle de plantas daninhas

Os casos de resistência no Brasil foram resolvidos historicamente com a introdução de novas moléculas ou de uma nova tecnologia que permitiu o uso de uma nova molécula. Para os novos casos de resistência múltipla (buva resistente ao glyphosate e inibidores da ALS e azevém resistente ao glyphosate e inibidores da ALS e ACCase) as perspectivas de lançamento de novas moléculas ou tecnologia com potencial de controle eficiente dessas plantas daninhas resistentes são restritas. As novas tecnologias, em termos de plantas cultivadas resistentes a herbicidas, relacionam-se com os herbicidas amônio-glufosinato, 2,4-D e dicamba. Em uma análise geral dessas tecnologias fica evidente que estas são eficientes e oferecem alternativas novas para controle seletivo de buva (2,4-D, dicamba e amônio-glufosinato), entretanto, isso não é observado para as espécies gramíneas, como o azevém. Portanto, considerando-se que não existem novos mecanismos de ação herbicida sendo introduzidos no mercado e que as novas tecnologias, envolvendo culturas modificadas para resistência a herbicidas, não oferecem solução para controle de azevém pode-se especular que essas espécies serão os principais problemas a serem manejados no futuro. Assim, o azevém torna-se atualmente a principal planta daninha para o RS.

Considerações finais

Em uma análise geral, o custo de controle em situações de resistência simples varia entre R\$4,00 e R\$153,00 e, em situações de resistência múltipla, entre R\$20,00 e R\$196,00. Considerando-se a área de cultivo de soja do Rio Grande do Sul como sendo de 4 milhões de hectares e a suposição de que 50% da área apresenta problemas de buva e azevém, os prejuízos advindos da resistência, com a necessidade de uso de herbicidas adicionais pode chegar a R\$400 milhões por ano, além do

impacto ambiental causado pelo maior uso de herbicidas. Adicionando-se a esses valores as perdas, devido à competição das plantas daninhas com as culturas e os custos da resistência ultrapassam a R\$1,0 milhão por safra no RS. Se considerarmos o Brasil esse número aumenta mais de 10 vezes. As novas moléculas e tecnologias (culturas modificadas para resistência) aparecem como alternativa para controle de buva, contudo, para azevém e capim-amargoso (Paraná, São Paulo, Mato Grosso do Sul e Mato Grosso) não se apresentam como alternativas eficientes. Assim, o azevém e o capim-amargoso provavelmente serão as espécies de maior dificuldade de manejo no futuro.

Painel: Fixação Biológica de Nitrogênio

Às 13h30min do dia 29 de julho de 2014, nas dependências do Auditório Ailton Raseira da Embrapa Clima Temperado, situado na BR 392, km 78, em Pelotas, ocorreu à continuidade do Seminário Técnico de Soja. Coordenado pela pesquisadora da Embrapa Clima Temperado, Dra. Maria Laura Turino Mattos. O **Painel sobre Fixação Biológica de Nitrogênio** foi realizado com as palestras e palestrantes a seguir nominados:

Boas práticas de inoculação em soja

Marco Antonio Nogueira - Embrapa Soja

Novos produtos e tecnologias de aplicação de inoculantes na cultura da soja: tradicionais e inovadoras

Cesar Eduardo Kersting - Total Biotecnologia

Importância dos fatores nutricionais para a FBN na cultura da soja

Pedro Escosteguy - UFP

Resumos

Boas Práticas de Inoculação em Soja

Marco Antonio Nogueira¹

Mariangela Hungria²

A soja (*Glycine max* L. Merill) é uma cultura que tem altas demandas de nitrogênio (N) em razão do alto teor de proteínas em seus grãos, em torno de 40%. Para produzir uma tonelada de grãos, são necessários cerca de 80 kg de N, dos quais 60% são exportados com os grãos. Assim, para uma produtividade de 3000 kg/ha de grãos, seriam necessários cerca de 240 kg/ha de N, os quais são obtidos do solo a partir da mineralização da matéria orgânica, mas principalmente por meio da fixação biológica de nitrogênio (FBN), realizada por bactérias especializadas do gênero *Bradyrhizobium*, que retiram o N₂ atmosférico e o reduz à forma amoniacal nos nódulos radiculares, de onde é translocado e posteriormente convertido a aminoácidos e proteínas. Pelo fato de a soja ser uma espécie exótica, os *Bradyrhizobium* eficientes

^{1,2} Embrapa Soja, Rodovia Carlos João Strass, s/nº Acesso Orlando Amaral, Distrito de Warta, Caixa Postal: 231, 86001-970, Londrina, PR. E-mail: marco.nogueira@embrapa.br; mariangela.hungria@embrapa.br

em realizar FBN em simbiose com a cultura não são encontrados naturalmente nos solos brasileiros e por isso precisam ser fornecidas por meio de inoculantes, que são colocados em contato com as sementes pelo processo de inoculação. Essa prática dispensa o uso de N mineral na cultura da soja e torna o sistema brasileiro de produção de soja um exemplo para o mundo na aplicação dessa biotecnologia, resultando em redução de custos econômicos e ambientais.

Não restam dúvidas de que a FBN em soja é uma tecnologia de baixo custo, porém de grandes resultados, que vem sendo empregada desde os primeiros cultivos comerciais de soja no Brasil e é uma das tecnologias corresponsáveis pelo sucesso da cultura no país. Entretanto, algumas questões são frequentemente levantadas, tais como: *i*) Há necessidade de realizar inoculação anual em áreas cultivadas com soja há vários anos? *ii*) Qual é a compatibilidade entre os inoculantes e os produtos químicos empregados no tratamento de sementes? *iii*) A inoculação das sementes vários dias antes da semeadura (pré-inoculação) garante a viabilidade das bactérias até o momento da semeadura?

Para que a FBN seja eficiente, é preciso garantir que as bactérias inoculadas tenham condições de sobreviver e estabelecer a simbiose com a soja. A pesquisa recomenda que para áreas cultivadas sucessivamente com soja, a inoculação deve fornecer no mínimo 1,2 milhões de células por semente, num volume mínimo de 100 mL de inoculante por 50 kg de sementes. Isso é necessário para que haja uma nodulação precoce e abundante, em que o sucesso da inoculação pode ser verificado pela presença dos primeiros nódulos na raiz principal entre 5 e 8 dias após a emergência, e, no estágio V1-V2, cerca de 4 a 8 nódulos/planta, com 1 a 2 mm. Isso indica que a colonização se deu principalmente pelas bactérias fornecidas via inoculante. Com o desenvolvimento das raízes, também ocorre nodulação secundária, que nesse caso também tem a contribuição das bactérias já estabelecidas no solo. O nódulo ativo e eficiente em FBN tem coloração avermelhada-rósea internamente, resultante da leghemoglobina.

O processo de obtenção de um inoculante envolve várias etapas de

isolamento, caracterização morfo-fisiológica, *screenings* em laboratório e/ou casa de vegetação, e testes de eficiência agrônômica no campo. Outra etapa é o desenvolvimento de formulações que garantam a pureza e a viabilidade das bactérias desde a sua produção na indústria até o momento de uso pelo produtor. Segundo normas do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), a concentração mínima de células em um inoculante para soja deve ser 1×10^9 unidades formadoras de colônia (UFC) por mL ou g, se líquido ou sólido, respectivamente, e ausência de contaminantes na diluição 1×10^{-5} . No momento, o Brasil dispõe de quatro estirpes de *Bradyrhizobium* autorizadas para a produção de inoculantes (SEMIA 5079, SEMIA 5080, SEMIA 5019 e SEMIA 587) e conta com uma das legislações mais avançadas do mundo nesta área no que se refere a normas de produção e comercialização, de modo a garantir a qualidade para o consumidor final.

Em áreas de primeiro ano de cultivo de soja, sem uma população estabelecida de *Bradyrhizobium*, a cultura é altamente dependente da inoculação, caso em que no mínimo duas doses do inoculante devem ser aplicadas. No entanto, em mais de 90% das áreas de cultivo tradicional de soja no Brasil, existe uma população de *Bradyrhizobium* estabelecida no solo da ordem de 1×10^3 a 1×10^6 UFC/g. Nesses casos, a inoculação das sementes não resulta em uma grande evidência visual na cultura, mas resultados de mais de 80 ensaios conduzidos em áreas tradicionalmente cultivadas com soja, desde Roraima até o Rio Grande do Sul, permitem afirmar que há um ganho médio anual da ordem de 8% de produtividade pelo simples fato de se realizar a inoculação anual das sementes. Resultados de pesquisa recente conduzida na Embrapa Soja na safra 2012/13, com a cultivar BRS 360 RR, em um solo com população estabelecida de *Bradyrhizobium* de $4,3 \times 10^4$ UFC/g de solo, indicaram que a simples inoculação das sementes no momento da semeadura resultou em aumento da produtividade de 4500 para 5000 kg/ha (dados não publicados). Esses resultados são atribuídos ao fato de que as bactérias fornecidas pelo inoculante são mais ativas fisiologicamente que as da população estabelecida no solo, além de possibilitar uma nodulação mais precoce e abundante na região da coroa da raiz principal, que resulta em maior eficiência da FBN na fase inicial

de desenvolvimento da cultura.

A inoculação é prática vital para melhoria dos níveis de produtividade da cultura a soja. Entretanto, é preciso garantir que as bactérias inoculadas permaneçam viáveis para que consigam estabelecer a simbiose com a planta. Nesse contexto, é preciso garantir que outras práticas e tecnologias empregadas na cultura não venham a interferir negativamente na sobrevivência das bactérias inoculadas. Atenção especial deve ser dada aos produtos químicos empregados no tratamento de sementes (TS), visto que vários produtos, não necessariamente seus ingredientes ativos, mas em muitos casos a formulação, são tóxicos às bactérias e podem reduzir a nodulação. Nesse caso, deve-se evitar a aplicação de produtos químicos concomitantemente ao inoculante. Sendo necessário o uso de produtos químicos no TS, deve-se aplicar o inoculante por último, após a secagem dos produtos aplicados no TS. Deve-se dar preferência por produtos compatíveis com os inoculantes, previamente testados para essa finalidade. Nesses casos, recomenda-se aumentar a dose do inoculante, usar formulação turfosa, ou ainda empregar inoculantes especiais, que contêm protetores celulares, de modo a minimizar os efeitos negativos dos produtos químicos no *Bradyrhizobium*. Recomenda-se ainda deslocar a aplicação de Co+Mo das sementes para aplicação foliar no estágio V3-V5. Entretanto, se mesmo assim o produtor optar por aplicar os produtos químicos via sementes, é possível evitar o contato do inoculante com esses produtos pela realização da inoculação com inoculante líquido, concomitante à semeadura, via sulco. Nesse caso, deve-se aplicar o inoculante em quantidade suficiente para fornecer pelo menos 3,6 milhões de células por semente, o que corresponde a aproximadamente triplicar a dose de inoculante, empregando-se um volume mínimo de calda de 50 L/ha.

Outra preocupação quanto à viabilidade das bactérias inoculadas refere-se à inoculação antecipada, ou pré-inoculação. A recomendação da pesquisa quanto ao uso de inoculantes comuns (sem protetores celulares) é de que o tempo entre a inoculação das sementes e a semeadura não ultrapasse 24 h. Resultados de pesquisa indicam que há quedas drásticas na sobrevivência das bactérias 24 h após a inoculação,

o que é ainda mais acentuado quando são aplicados produtos químicos no TS. Apesar de vários estudos quanto à compatibilidade dos produtos químicos com os inoculantes estarem em andamento, é impossível testar todos os produtos para TS disponíveis no mercado e as mais diversas combinações entre eles. Entretanto, a pesquisa e a indústria de inoculantes desenvolveram formulações com protetores celulares que permitem maior longevidade das células mesmo na presença dos principais produtos químicos empregados no TS, mas, até o momento, essa longevidade não ultrapassa 3-5 dias, dependendo do inoculante. Existe um produto no mercado que permite inoculação antecipada de até 15 dias, mas na ausência de produtos químicos nas sementes. Seja qual for a escolha, deve-se verificar se o produto tem registro no MAPA para o emprego em inoculação antecipada.

Outro problema recorrente que pode prejudicar a FBN são os argumentos que emergem de tempos em tempos quanto à eventual necessidade de complementação de N mineral na cultura da soja. A pesquisa tem demonstrado que, desde que boas práticas de inoculação tenham sido adotadas, garantindo que a bactéria inoculada permaneça viável em número suficiente até o momento da semeadura, não há qualquer resposta que justifique a adubação nitrogenada na cultura da soja, seja qual for a época de aplicação, tipo de crescimento, ciclo, níveis de produtividade, etc. A possibilidade de resposta da cultura ao N mineral poderá ocorrer quando as boas práticas de inoculação não forem observadas, mas mesmo assim são antieconômicas na grande maioria das vezes. Além disso, os fertilizantes nitrogenados são aproveitados, nas melhores condições, em cerca de 50%, sendo o restante perdido por lixiviação na forma de nitrato, vindo a contaminar corpos aquáticos, ou é perdido para a atmosfera, na forma de gases efeito estufa, como o óxido nitroso resultante da desnitrificação. Assim, a aplicação de fertilizante nitrogenado em soja, além de não ser viável economicamente, também é um agravante às questões ambientais, o que pode inclusive afetar negativamente a imagem da soja brasileira no mercado internacional.

Em síntese, as boas práticas de inoculação devem compreender medidas que assegurem a sobrevivência das bactérias responsáveis pela FBN, fornecidas pelo inoculante. O agricultor, com auxílio de seu técnico,

decidirá qual a melhor maneira de realizar a inoculação, dependendo da realidade do sistema de produção e da infraestrutura disponível. Os inoculantes devem sempre ter registro no MAPA, estarem dentro do prazo de validade e serem aplicados numa dose mínima de 100 mL/50 kg de sementes. Volumes menores não são recomendados, pois não permitem uma boa uniformidade de distribuição nas sementes. No caso de inoculante turfoso, não se deve aplicar diretamente na caixa da semeadora, pois também não permite boa distribuição, além de não aderir adequadamente à semente. Nesse caso, deve-se empregar uma substância adesiva recomendada pelo fabricante, ou mesmo uma solução açucarada a 10%, na dose de 300 mL/50 kg de sementes, para auxiliar na adesão do inoculante turfoso à semente. É preciso ter em mente que o inoculante contém células vivas, e que procedimentos inadequados como misturas incompatíveis, altas temperaturas, exposição ao sol, ressecamento, etc., podem levá-las à morte. Além disso, boas práticas agrícolas também contribuem para aumentar a eficiência da FBN. Por exemplo, a adoção de um sistema de semeadura direta com qualidade diminui as oscilações de temperatura e umidade no solo, o que contribui para a sobrevivência das bactérias. Calagem e adubação adequadas também são aliadas da FBN. A calagem assegura maior eficiência da FBN pois a acidez excessiva do solo é prejudicial à FBN, além de ser fonte de Ca para o desenvolvimento das raízes e nódulos. Além do Co e Mo já mencionados anteriormente, o fósforo também é essencial, pois a FBN é um processo que demanda altas quantidades de energia na forma de ATP. Qualquer deficiência nutricional que prejudique a planta, também prejudicará a FBN. Já o N mineral, em doses acima de 20 kg/ha, inibe a nodulação e a FBN, sendo seu uso dispensável na cultura da soja.

Importância dos Fatores Nutricionais para a FBN da Soja

*Pedro Alexandre Varella Escosteguy*¹

Cerca de 50 fatores, de natureza biótica (Planta, meso e macro fauna e microrganismos) e abiótica (Clima e solo), influenciam o crescimento das culturas agrícolas (HAVLIN et al., 2014). Entre os nutrientes absorvidos do solo, o nitrogênio (N) é o requerido em maior quantidade pela soja (*Glycine max* [L.] Merr). A maior parte absorvida desse nutriente é fornecida pela fixação biológica de N (FBN) (SALVAGIOTTI et al., 2008), que resulta da associação simbiótica entre bactérias do gênero *Bradyrhizobium* e a planta de soja. Esse processo é influenciado pelos fatores que afetam o crescimento dessa cultura, pois eles também influenciam, diretamente e indiretamente, o crescimento destas bactérias (HUNGRIA & VARGAS, 2000). Com o trabalho, objetiva-se comentar o efeito da temperatura, da umidade, da acidez e da disponibilidade de nutrientes do solo na FBN da soja, relacionando-os às condições das lavouras típicas do Rio Grande do Sul (RS).

¹Universidade de Passo Fundo, BR 285, Bairro São José, Passo Fundo, RS. Email: escosteguy@upf.br

Fatores Nutricionais e Fixação Biológica de Nitrogênio

A eficiência da FBN em soja depende do estado fisiológico da planta e da bactéria simbiote (BOTTOMLEY, 1991). Assim, esse processo é potencializado se o vigor da planta ou o crescimento do *Bradyrhizobium* não é limitado por fatores ambientais. Entre outros, os fatores mais comuns que restringem a FBN são a baixa disponibilidade de água, de ar e de nutrientes, os valores elevados de temperatura, de acidez e de sais do solo. O efeito desses fatores pode ser maior em plantas com moléstias, pragas e/ou plantas daninhas, ou em condições climáticas desfavoráveis à fotossíntese (WADISIRISUK et al., 1989; GRAHAM, 1992; BROCKWELLET al., 1995; PEOPLES et al., 1995; THIES et al., 1995; WALSH, 1995; HUNGRIA; VARGAS, 2000; SALVAGIOTTI et al., 2008). Contudo, a tolerância da soja e do *Bradyrhizobium* varia com a cultivar da planta e a estirpe de bactéria. Isso é importante, pois estes organismos têm ampla variabilidade genética e toleram condições ambientais diversas, o que pode ser explorado ao nível de lavoura, com a escolha da cultivar e da estirpe de bactéria utilizada na inoculação.

Embora o cultivo de soja no RS predomine em terras altas, a diversidade genética dessa espécie e do *Bradyrhizobium* possibilita o cultivo em terras baixas, como os solos de drenagem deficiente da Região Sudeste do estado. Para altos rendimentos de grão (RG), as cultivares de soja e as estirpes de *Bradyrhizobium* devem ser adaptadas a esta condição. Da mesma forma, o manejo de solo deve ser adaptado às condições das terras baixas, visando favorecer a macro e a microdrenagem e preservar a estrutura do solo. Em qualquer ambiente de cultivo, o manejo da fertilidade do solo possibilita potencializar a produção vegetal, preservar o ambiente e maximizar o lucro da lavoura. Isso pressupõe adequar não somente a disponibilidade de nutrientes, mas também o suprimento de água e de ar e os valores de temperatura do solo, que devem estar de acordo com as necessidades da planta e do *Bradyrhizobium*. Essa adequação varia com a cultivar, a estirpe microbiana, o tipo de solo e a cobertura vegetal (resíduos vegetais sobre a superfície do solo).

A disponibilidade de ar e de água tende a ser maior em solos sem impedimentos físicos, os quais têm maior capacidade de armazenamento; e em solos sem restrição química ao crescimento da raiz. Em solos com restrições físicas e químicas, há menor absorção de nutrientes, crescimento de raiz e do *Bradyrhizobium*. Estas restrições frequentemente ocorrem em solos argilosos do RS, como os Latossolos e os Argissolos, predominantes na maior região de cultivo de soja desse estado (Região do Planalto). Nestes solos, entre 6 a 10 cm a partir da superfície, é comum a formação de camadas compactadas, após alguns anos de plantio direto. Além dessa barreira física, os níveis de acidez das camadas subsuperficiais (> 10 cm a partir da superfície) destes solos podem ser elevados, o que é comum em áreas de solos argilosos e sem incorporação de calcário quando do estabelecimento do plantio direto. Nessa situação, mesmo com aplicação de calcário em superfície, a alta atividade do alumínio da camada subsuperficial decresce o crescimento das raízes em profundidade, uma vez que esse não é corrigido com a calagem superficial (ESCOSTEGUY et al., 2013). Além de inibir o crescimento da soja, a compactação e a acidez do solo das camadas subsuperficiais também restringem o crescimento do *Bradyrhizobium*. Esses efeitos são acentuados em períodos de estiagem, decrescendo a FBN. Por outro lado, estes efeitos podem ser amenizados com o manejo adequado do solo e das culturas de grãos, adotados durante vários anos. Nesse sentido, as práticas de manejo devem preservar a qualidade da estrutura do solo, possibilitando maior disponibilidade de água e ar para a soja e a FBN. Antes do cultivo com grãos e a degradação gradativa da estrutura dos Latossolos do RS, a qualidade desta era muito adequada a este tipo de uso agrícola, devido ao volume de macro e de microporos e a estabilidade dos agregados. A melhoria da estrutura e das condições físicas destes solos pode ser obtida com práticas conservacionistas, como o terraceamento, a rotação de culturas, o controle da enxurrada, a manutenção de estradas e de terraços, a cobertura do solo, a semeadura em contorno, utilizada ao longo de vários anos. No entanto, estas práticas têm sido parcialmente, ou não tem, sido adotadas. Como comentado, o pouco uso destas práticas restringe o crescimento das raízes, a absorção de ar, de água e de nutrientes às plantas, decrescendo a FBN. O decréscimo do N fornecido por processo resulta em menor RG da soja, já que há alta correlação

entre estas duas variáveis (SALVAGIOTTI et al., 2008).

Em solos com baixo percentual de resíduos vegetais sobre a superfície (< 50 %; ALVARENGA et al., 2001), a baixa umidade e os altos valores de temperatura das camadas superficiais prejudicam o crescimento do *Bradyrhizobium*, decrescendo a FBN (GRAHAM, 1992). Em geral, o crescimento destas bactérias decresce em solos com teor de água menor que 70 % do valor retido a capacidade de campo (MAHLER; WOLLUM II, 1980), ou quando a temperatura do solo é maior que 27 °C. Já em solos com temperatura entre 35 a 40 °C, o *Bradyrhizobium* não sobrevive (MUNEVAR; WOLLUM, 1982; MICHIELS et al., 1994; HUNGRIA; VARGAS, 2000). Contudo, no Planalto do RS, em geral, o manejo de solo e das culturas de grãos, adotado nestes últimos anos, diminuiu a quantidade de resíduos culturais sobre a superfície do solo. Em parte, isso se deve ao monocultivo da soja ou a menor área com milho ou outra gramínea de verão. A baixa cobertura do solo e a adoção parcial de práticas conservacionistas em solos com baixa qualidade física e química propiciam a maior concentração de raiz nas camadas superficiais (<10 cm, a partir da superfície). Isso diminui a eficiência da planta em absorver água das camadas subsuperficiais, onde há maior volume armazenado. Durante os períodos de estiagem, esse efeito é acentuado, principalmente, em solos com camadas subsuperficiais com elevada acidez (>20 % de saturação por alumínio e baixo teor de cálcio). Além de decrescer o crescimento do sistema radicular e da planta, afetando indiretamente a FBN, essa condição diminui o crescimento do *Bradyrhizobium* (HUNGRIA; VARGAS, 2000). Os efeitos negativos causados pela baixa umidade, elevada temperatura e acidez do solo são, principalmente, importantes durante os estádios iniciais de crescimento da soja e em cultivar sensível a acidez.

As condições adequadas de acidez podem ser mantidas com a aplicação de calcário em superfície, em solos com plantio direto consolidado (CQFS-RS/SC, 2004). A consolidação desse sistema pressupõe teor adequado de matéria orgânica, de acidez e de nutrientes, além de qualidade de estrutura. A aplicação de calcário em superfície pode corrigir a acidez da camada superficial, embora, em geral, a correção do solo situado à profundidade de cerca de 10 cm a partir da superfície

possa ocorrer após 3 a 4 anos da calagem. Em geral, isso se deve a baixa solubilidade dos calcários de rochas e ao consumo do carbonato do calcário pelos íons ácidos do solo. Já em solos que o sistema plantio direto não consolidou e há acidez na camada subsuperficial, a calagem em superfície é insuficiente para corrigir esta camada. Isso se verifica em solos com elevado poder tampão e capacidade de troca de cátions, como os Latossolos argilosos do Planalto do RS. Em solos ácidos, há menor crescimento do *Bradyrhizobium* (COOPER et al., 1985). Embora muitas estirpes de *Bradyrhizobium* tolerem a acidez (GRAHAM et al., 1994), o crescimento destas no solo é mais lento, em relação a aquelas não adaptadas (GRAHAM et al., 1994), principalmente, em valores de pH menores que 5,0. Dessa forma, a acidez do solo decresce a nodulação (BAYOUMI et al., 1995) e a FBN (TAYLOR et al., 1991). Embora a correção da acidez da camada superficial favoreça a FBN, este processo pode ser limitado em solos com acidez e compactação subsuperficiais, principalmente em condição de déficit hídrico, devido ao menor crescimento de raiz em profundidade e a menor disponibilidade de água do solo. Assim, em solos sem adoção suficiente de práticas conservacionistas que mantenham a qualidade da estrutura e das condições químicas, os efeitos negativos da acidez, da alta temperatura e da baixa umidade do solo no crescimento da soja e da FBN são maiores.

Em geral, a soja absorve cerca de 60 a 80 kg de N por tonelada de biomassa, concentrando 60 % deste total nos grãos (EMBRAPA, 2013). A maior parte desta quantidade de N é suprida pela FBN, mas a participação desse processo decresce em solos com teores elevados de nitrato e de acidez (PARKER; HARRIS, 1977; EAGLESHAM, 1989), com estirpes ineficientes de *Bradyrhizobium* (ISRAEL; BURTON, 1997) ou com deficiência de água (PURCEL; KING, 1996; HUNGRIA; VARGAS, 2000). Em solos de terras altas, quantidades baixas de N mineral podem ser aplicadas na semeadura da soja, enquanto que quantidades elevadas não são indicadas, pois decrescem a FBN (RICHARDS; SHARPMAN, 1979; CQFS-RS/SC, 2004; SALVAGIOTTI et al., 2008; EMBRAPA, 2013). Em geral, não há resposta à adubação nitrogenada em cobertura nesta cultura (HUNGRIA et al., 2006). Embora certos trabalhos, efetuados em outros países, indiquem que resposta a essa prática em soja de alto RG (> 4.500 kg ha⁻¹) (WESLEY et al., 1998; GAN et al., 2003;

SALVAGIOTTI et al., 2008), no Brasil a adubação em cobertura não é sugerida pela pesquisa (CQFS-RS/SC, 2004; HUNGRIA et al., 2006; EMBRAPA, 2013). Além de ser observada em lavouras com alto potencial de RG, possivelmente, a resposta eventual a estaprática está associada a muitos fatores que restringem a FBN, incluindo os comentados anteriormente. Outros fatores ainda podem estar associados a este efeito, como a baixa qualidade de certos inoculantes, cultivares com menor potencial produtivo e/ou não recomendadas para a situação de cultivo, problemas de estabelecimento inicial da lavoura, deficiência de nutrientes, principalmente, de fósforo, etc. Assim, os efeitos da adubação nitrogenada em cobertura não indicam, necessariamente, que a FBN não é capaz de fornecer a quantidade de N requerida pela soja de alto RG, mas que a eficiência deste processo pode ter sido restringida por fatores ambientais (HUNGRIA; VARGAS, 2000).

Além da adubação nitrogenada em cobertura, a aplicação de quantidades maiores de N em sementeira, em relação à quantidade recomendada pela pesquisa regional, tem sido proposta no RS. Contudo, essa prática pode aumentar os teores de nitrato do solo e decrescer a FBN. O excesso desta forma de N diminui a adsorção do *Bradyrhizobium* na superfície dos pelos radiculares (MUNS, 1968), a infecção da raiz por estas bactérias, a nodulação e, conseqüentemente, a FBN (DANSO et al., 1990). O nitrato é a forma de N predominante em solos bem drenados, resultando da oxidação do amônio, sendo adicionado com fertilizantes nitrogenados ou resultando da mineralização da matéria orgânica do solo. Em geral, os teores desse último atributo são médios a altos, nas camadas superficiais dos Latossolos do RS. Quando a mineralização da matéria orgânica não é inibida por fatores ambientais, as quantidades de N resultante desse processo são suficientes para o estabelecimento inicial das plantas de soja, e, portanto, não é necessário aplicar N, ou quantidades maiores que as recomendadas, na sementeira dessa cultura. Além do N mineralizado, o teor de N do solo também pode ser suficiente para o estabelecimento inicial da soja, em áreas com efeito residual das culturas de inverno. Por outro lado, em certas situações é conveniente adquirir formulações de fertilizantes NPK, contendo teores baixos de N, viabilizando as adubações de fósforo ou de potássio. Nessas situações, a quantidade de N aplicada em sementeira deve ser limitada entre 8 a

12 kg ha⁻¹, não ultrapassando 20 kg ha⁻¹ (CQFS-RS/SC, 2004). Em solos com drenagem deficiente, como os Planossolos da região Sudeste do RS, os teores de nitrato são baixos, pois a baixa aeração desfavorece a oxidação do amônio, que é a forma predominante de nestes solos. Quando a disponibilidade de oxigênio também causa estresse à soja, a aplicação de N na forma de nitrato aumenta a tolerância da planta a este tipo de estresse, beneficiando o crescimento da raiz e a FBN (OLIVEIRA et al., 2013). Esse efeito foi observado em condições controladas e deve ser interpretado com cautela, antes de ser extrapolado ao cultivo da soja, em solos com drenagem deficiente.

A FBN da soja é efetuada com o complexo enzimático da nitrogenase, gerado pelo *Bradyrhizobium*. Essa enzima contém ferro e molibdênio (MARSCHNER, 2012), os quais são necessários para a FBN. Além desses micronutrientes, esse processo utiliza o cobalto, o enxofre, o magnésio, o fósforo (P) e o níquel. Entre os nutrientes que participam da FBN, a baixa disponibilidade de P do solo é um dos fatores que mais restringe esse processo (SSALI; KEYA, 1983; PEREIRA; BLISS, 1989). Plantas com FBN requerem mais esse nutriente, em relação às adubadas com N mineral (CASSMAN et al., 1981), concentrando P nos nódulos das raízes, onde ocorre a FBN. A disponibilidade de fósforo decresce em solos ácidos e com teores elevados de alumínio, e em camadas subsuperficiais de solos argilosos. Além de o alumínio decrescer a disponibilidade desse nutriente, ele causa toxidez à soja, diminuindo as raízes finas e, conseqüentemente, o suprimento e absorção de P pelas plantas, já que esse nutriente é pouco móvel no solo. A toxidez de alumínio e a menor absorção de P também decrescem o crescimento do *Bradyrhizobium* e, conseqüentemente, a FBN em soja. Dessa forma, mesmo com calagem superficial, a acidez subsuperficial dos Latossolos pode limitar esse processo e o RG da soja, principalmente, durante os períodos de estiagem, com comentado anteriormente. Como ocorre com outros fatores nutricionais que afetam a FBN, a tolerância à deficiência de P pode diferir entre estirpes de *Bradyrhizobium* (BECK; MUNNS, 1984). De acordo com esses autores, a utilização de estirpes adaptadas a essa situação, entretanto, é limitada pela menor taxa de crescimento destas, em relação às não adaptadas. Embora vários nutrientes sejam importantes para a FBN da soja, a aplicação de fertilizantes deve ser

efetuada de acordo com a disponibilidade do solo ou da planta (CQFS-RS/SC, 2004).

Considerações finais

A FBN contribui expressivamente para o RG da soja. A eficiência desse processo varia com a interação entre os atributos químicos, físicos e biológicos do solo, que são condicionados por fatores ambientais e pelo manejo de solo e da cultura. Em certos solos, a adoção de práticas conservacionistas pode aumentar a eficiência da FBN, amenizando os efeitos negativos da temperatura e acidez elevadas e da baixa disponibilidade de água e de ar do solo no crescimento da soja e do *Bradyrhizobium*. A eficiência da FBN também pode ser aumentada com a adequação dos níveis de acidez e de nutrientes do solo, especialmente P, de acordo com a demanda destes organismos, o que deve ser efetuado simultaneamente às práticas conservacionistas. Em solos com drenagem deficiente, o efeito de certos fatores nutricionais na FBN da soja deve ser mais bem entendido. Para estes estudos, seria importante integrar as pesquisas de melhoramento da soja com a seleção de estirpes de *Bradyrhizobium* e o manejo de solo e da cultura.

Referências Bibliográficas

ABDEL-WAHAB, H. H.; ZAHARAN, H. H.; ABD-ALLA, M. H. Root-hair infection and nodulation of four grain legumes as affected by the form and the application time of nitrogen fertilizer. *Folia Microbiologica*, v. 41, n.4, p.303-308, 1996.

ALVARENGA, R. C.; CABEZAS, W. A. L.; CRUZ, J. C.; SANTANA, D. P. Plantas de cobertura de solo para sistema plantio direto. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.22, n.208, p.25-36, 2001.

ATKINS, C. A.; SHELP, B. J.; KUO, J.; PEOPLES, M. B.; PATE, T. S. Nitrogen nutrition and the development and senescence of nodules on cowpea seedlings. *Planta*, v.162, p.316–326, 1984.

BAYOUMI, H. E. A.; BIRO, B. BALAZSY, S.; KECSKES, M. Effects of some environmental factors on *Rhizobium* and *Bradyrhizobium* strains. *Acta Microbiologica et Immunologica Hungarica*, v.42, p.61–69, 1995.

BECK, D. P.; MUNNS, D. N. Phosphate nutrition of *Rhizobium* sp. *Applied and Environmental Microbiology* v. 47, p.278–282, 1984.

BOTTOMLEY, P. Ecology of *Rhizobium* and *Bradyrhizobium* in Biological nitrogen fixation. eds Stacey, G., Burris, R.H.; Evans, H.J. (Chapman & Hall, New York, N.Y), p. 292–347. 1991.

BROCKWELL, J.; BOTTOMLEY, P. J.; THIES, J. E. Manipulation of rhizobia microflora for improving legume productivity and soil fertility: a critical assessment. *Plant Soil*, v.174, p.143–180, 1995.

CASSMAN, K. G.; MUNNS, D. N.; BECK, D. P. Phosphorus nutrition of *Rhizobium japonicum*: strain differences in phosphate storage and utilization. *Soil Science Society of America Journal*, v.45, p.517–520, 1981.

COOPER, J. E.; WOOD, M.; BJOURSON, A. J. Nodulation of *Lotus pedunculatus* in acid rooting solution by fast and slow-growing rhizobia. *Soil Biology & Biochemistry*, v.17, p.487–492, 1985.

CQFS-RS/SC - COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO - RS/SC. *Manual de adubação e calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina*. 10. ed. Porto Alegre: SBCS: NRS: UFRGS, 2004. 400p.

DANSO, S. K. A.; ZAPATA, F.; AWONAIKE, K. O. Effect of postemergence, supplemental inoculation on nodulation and symbiotic performance *Glycine max* of soybean ([L.] Merrill) at three levels of soil nitrogen. *Applied and Environmental Microbiology*, v.56, p.1793–1798, 1990.

EAGLESHAM, A. R. J. Nitrate inhibition of root nodule, symbiosis, in doubly rooted soybean plants. *Crop Science*, v.29, p.115–119, 1989.

ESCOSTEGUY, P. A. V.; HÄNEL, J.; ROEHRIG, R. Acidez e calagem em culturas de grãos em plantio direto. *Revista Plantio Direto*, v.1, p.45-55, 2013.

EMBRAPA. *Tecnologias de Produção de Soja - Região Central do Brasil*. Londrina: Embrapa Soja, 2013. 286p. (Embrapa Soja. Sistemas de Produção, n.16).

GAN, Y.; STULEN, I.; VAN KEULEN, H.; KUIPER, P. J. C. Effect of N fertilizer top-dressing at various reproductive stages on growth, N₂ fixation and yield of three soybean (*Glycine max* (L.) Merr.) genotypes. *Field Crops Research*, v.80, p.147-155, 2003.

GRAHAM, P. H. Stress tolerance in *Rhizobium* and *Bradyrhizobium* and nodulation under adverse soil conditions. *Canadian Journal of Microbiology*, v.38, p.475–484, 1992.

GRAHAM, P. H.; DRAEGER, K.; FERREY, M. L.; CONROY, B. E.; HAMMER, M. J.; MARTINEZ, E.; NAARONS, S. R.; QUINTO, C. Acid pH tolerance in strains of *Rhizobium* and *Bradyrhizobium*, and initial studies on the basis for acid *Rhizobium tropici* tolerance of UMR1899. *Canadian Journal of Microbiology*, v. 40, p.198–207, 1994.

HAVLIN, J. L.; TISDALE, S. L.; BEATON, J. D. *Soil fertility and fertilizers: an introduction to nutrient management*. 8. ed. Boston: Pearson, 2014. 516p. 2014.

HUNGRIA, M.; FRANCHINI, J. C.; CAMPO, R. J.; CRISPINO, C. C.; MORAES, J. Z.; SIBALDELLI, R. N. R.; MENDES, I. C.; ARIHARA, J. Nitrogen nutrition of soybean in Brazil: contributions of biological N₂ fixation and N fertilizer to grain yield. *Canadian Journal of Microbiology*, v.86, p.927–939, 2006.

HUNGRIA, M.; VARGAS, M. A. T. Environmental factors affecting N₂ fixation in grain legumes in the tropics, with an emphasis on Brasil. *Field Crops Research*, v.65, n.1, p. 151-164, 2000.

ISRAEL, D. W.; BURTON, J. W. Nitrogen nutrition of soybean grown in Coastal Plain Soils of North Carolina. Technical Bulletin 310, North Carolina Agricultural Research Service, North Carolina State University, Raleigh, NC, 1997.

MAHLER, R. L.; WOLLUM II, A. G. Influence of water potential on the survival of rhizobia in Goldsboro loamy sand. *Soil Science Society of America Journal*, v.44, p.988–992, 1980.

MARSCHNER, H. *Mineral nutrition of higher plants*. London: Academic, 2012. 651p.

MICHIELS, J.; VERRETH, C.; VANDERLEYDEN, J. Effects of temperature stress on bean nodulating *Rhizobium* strains. *Soil Science Society of America Journal*, v.60, p.1206–1212, 1994.

MUNEVAR, F.; WOLLUM, A. G. Response of soybean plants to high root temperature as affected by plant cultivar and *Rhizobium* strain. *Agronomy Journal*, v.74, p.138–142, 1982.

MUNNS, D. N. Nodulation of *Medicago sativa* in solution culture. III. Effects of nitrate on root hairs and infection. *Plant Soil*, v.29, p.33–49, 1968.

OLIVEIRA, H. C.; FRESCHI, L.; SODEK, L. Nitrogen metabolism and translocation in soybean plants subjected to root oxygen deficiency. *Plant Physiology and Biochemistry*, v.66, p.141-149, 2013.

PARKER, M. B.; HARRIS, H. B. Yield and leaf nitrogen of nodulating and non-nodulating soybeans as affected by nitrogen and molybdenum. *Agronomy Journal*, v.69, p. 551–554, 1977.

PEOPLES, M. B.; LADHA, J. K.; HERRIDGE, D. F. Enhancing legume N₂ fixation through plant and soil management. *Plant Soil*, v.174, p.83–101. 1995.

PEREIRA, P. A. A.; BLISS, F. A. Selection of common bean fixation (*Phaseolus vulgaris* L.) at different levels of available phosphorus under field and environmentally-controlled conditions. *Plant Soil*, v.115, p.75–82, 1989.

PURCELL, L. C.; KING, C. A. Drought and nitrogen source effects on nitrogen nutrition, seed growth, and yield in soybean, *Journal of Plant Nutrition*, v.19, p.969–993, 1996.

RICHARDS, J. E.; SOPER, R. J. Effect of N fertilizer on yield, protein content, and symbiotic N fixation in fabaceas. *Agronomy Journal*, v.71, p.807–811, 1979.

SALVAGIOTTI, F.; CASSMAN, K. G.; SPECHT, J. E.; WALTERS, D. T.; WEISS, A.; DOBERMANN, A. R., Nitrogen up take, fixation and response to fertilizer N in soybeans: A review. *Agronomy & Horticulture - Faculty Publications*. Paper 133. 2008.

SSALI, H.; KEYA, S. O. The effect of phosphorus on nodulation growth and dinitrogen fixation by beans. *Biological Agriculture and Horticulture*, v.1, p.135–144. 1983.

TAYLOR, R. W.; WILLIAMS, M. L.; SISTANI, K. R. Nitrogen fixation by soybean-*Bradyrhizobium* combinations under acidity, low P and high Al stresses. *Plant Soil*, v.131, p.293–300, 1991.

THIES, J. E.; WOOMER, P. L.; SINGLETON, P. W. Enrichment of *Bradyrhizobium* spp. populations in soil due to cropping of the homologous host legume. *Soil Biology and Biochemistry*, v.27, p.633–636. 1995.

WADISIRISUK, P.; DANSO, S. K. A.; HARDARSON, G.; BOWEN, G.D. *Bradyrhizobium japonicum* Influence of location and movement on nodulation and nitrogen fixation in soybeans. *Applied and Environmental Microbiology*, v.35, p.1711–1716, 1989.

WALSH, K.B. Physiology of the legume nodule and its response to stress. *Soil Biology and Biochemistry*, v.27, p.637–655, 1995.

WESLEY, T. L.; LAMOND, R. E.; MARTIN, V.L.; DUNCAN, S. R. Effects of late-season nitrogen fertilizer on irrigated soybean yield and composition. *Journal of Production Agriculture*, v.11, p. 331-336, 1998.

ZAPATA, F.; DANSO, S. K. A.; HARDARSON, G.; FRIED, M. Time course of nitrogen fixation in field-grown soybean using nitrogen-15 methodology. *Agronomy Journal*, v.79, p.172–176, 1987.

ZILLI, J. E.; MARSON, L. C.; CAMPO, R. J.; GIANLUPPI, V.; HUNGRIA, M. Avaliação da fixação biológica de nitrogênio na soja em áreas de primeiro cultivo no Cerrado de Roraima. In: Comunicado Técnico 20. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento do Brasil, p. 1–9.2006.

Painel: Manejo da soja na Região Sul do Rio Grande do Sul

Às 16h15min do dia 29 de julho de 2014, nas dependências do Auditório Ailton Raseira da Embrapa Clima Temperado, situado na BR 392, km 78, em Pelotas, ocorreu a continuidade do Seminário Técnico de Soja. Coordenado pelo pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Dr. Francisco de Jesus Vernetti Jr.. O **Painel sobre Manejo da soja na Região Sul do Rio Grande do Sul** foi realizado com as palestras e palestrantes a seguir nominados:

Manejo da cultura da soja para Terras Baixas

Jose Eloir Denardin - Embrapa Trigo

Manejo da cultura da soja para alta produtividade

Arno Costa Beber - Sementes Costa Beber

Um caso pioneiro e continuado da Soja na Zona Sul

Fabio Alan - Granja Santo Antônio

Resumos

Manejo da Cultura de Soja para Terras Baixas

José Eloir Denardin¹

A preleção “Manejo da Cultura de Soja para Terras Baixas” teve por objetivos promover uma reflexão referente à perspectiva da abordagem expressa pelo título, valorizar conceitos implicados na geração e na adoção de tecnologias para o cultivo de soja em Terras Baixas e enfatizar o conceito de fertilidade do solo como propriedade emergente de fatores do solo, do clima, da biodiversidade e de intervenções antrópicas.

A reflexão relativa à perspectiva da abordagem expressa pelo título proposto para a preleção infere que o manejo é das Terras Baixas para receber a soja e não da soja para o cultivo em Terras Baixas. Esta ótica parte das premissas de que não é a terra que têm aptidão agrícola e que não é solo que tem capacidade de uso e sim que é o homem, *Homo sapiens*, que detém aptidão e capacidade para manejar a terra e usar

¹*Embrapa Trigo, Rodovia BR 285, km 294, Caixa Postal 451, CEP 99001-970 Passo Fundo, RS. E-mail: jose.denardin@embrapa.br*

o solo. Os patamares construídos pelos povos Incas, na Cordilheira dos Andes, e os patamares arquetados para o cultivo de arroz nas montanhas de Longsheng, na China, são exemplos que ilustram esta proposição. O cultivo de soja em Terras Baixas considera, entre outros objetivos, aprimorar o sistema de produção da cultura de arroz irrigado e não substituir a cultura de arroz. Assim, são as Terras Baixas que devem ser manejadas para, ora receberem a cultura de arroz, ora receberem a cultura de soja, e não simplesmente a cultura de soja ser manejada para cultivo nas Terras Baixas.

A agricultura move-se pela geração e pela adoção de tecnologias, e o adotar tecnologia significa manejar conhecimentos. Enquanto a tecnologia é expressa sob a forma de indicação técnica, de receita, de bula, de protocolo etc., o manejo é expresso sob a forma de manuseio, de manipulação, de aplicação do conhecimento implícito na tecnologia. Em adição, enquanto a tecnologia é regida por especificidade, sazonalidade, temporalidade, estágio de desenvolvimento, unidades de medida como dosagem, espaçamento, densidade, distância etc., o manejo é regido pela inteligência, pela competência, pelo discernimento, pela habilidade, pela consciência, pelo domínio do conhecimento, em fim, pela sabedoria, propriedades próprias do *Homo sapiens*.

O cultivo de soja em Terras Baixas depende de duas tecnologias essenciais: uma tecnologia de produto, constituída por cultivar adaptada à nova condição de solo sujeito a períodos de encharcamento; e outra tecnologia de processo, fundamentada na drenagem do solo. Estas tecnologias são complementares, porém com precipuidade à drenagem do solo, pois, no sistema de produção de soja, além da soja, há a bactéria do gênero *Bradyrhizobium* spp., responsável pela fixação biológica de nitrogênio da atmosfera, como um segundo ser vivo a atuar neste novo ambiente de solo. A eficiência na aplicação da tecnologia de drenagem do solo, entretanto não se traduz em prática elementar e homogênea, sendo, sem dúvida, dependente da regência imposta pela inteligência, pelo domínio do conhecimento, pela competência, pela habilidade, pelo discernimento, pela sabedoria de quem a adota.

A drenagem do solo é uma função dos potenciais gravitacional e

matricial do solo. O potencial gravitacional dos solos de Terras Baixas é extremamente baixo, em razão da topografia plana do terreno. O potencial matricial do solo é dependente da relação entre macro e microporos do solo, a qual define o grau de permeabilidade do solo. Portanto, a permeabilidade do solo em Terras Baixas depende muito mais do arranjo das partículas primárias e/ou dos agregados que compõem o solo, ou seja, da estrutura do solo que determina o potencial matricial do que do potencial gravitacional do solo.

Os solos que compõem as Terras Baixas no estado do Rio Grande do Sul são extremamente heterogêneos, tanto em relação ao nível categórico do sistema de classificação de solos em que se enquadram, quanto às características e propriedades que apresentam em um mesmo nível categórico. Embora muito variados, os solos que constituem as Terras Baixas, em geral, apresentam: estrutura solta, decorrente da textura e/ou de partículas dispersas; elevada densidade; baixa porosidade total; baixa relação macro/microporos; baixa permeabilidade da camada subsuperficial; e drenagem deficiente. Em parte, estas propriedades são agravadas pela intensidade do preparo de solo adotado. Em área expressiva, os solos de Terras Baixas são intensamente mobilizados, com ênfase no sistema de produção de arroz que adota a semeadura de sementes pré-germinadas. Neste sistema, a forma e a intensidade de mobilização de solo geram alterações físicas que diferenciam o comportamento de solos pertencentes a um mesmo nível categórico. Portanto, a aplicação da tecnologia de drenagem em solos de Terras Baixas, para o cultivo de soja, não é prática corriqueira e nem técnica homogênea ou padronizada.

A tecnologia de drenagem de solo, para viabilizar o cultivo de soja em sucessão à cultura de arroz em Terras Baixas, requer inovações nos processos de sistematização do terreno, tradicionalmente empregados com especificidade para a cultura de arroz. Neste aspecto, destacam-se o dimensionamento e a densidade dos canais de drenagem e o dimensionamento e a estruturação dos tabuleiros entre os drenos, com o objetivo de elevar o potencial gravitacional do solo, ou seja, elevar a taxa de drenagem do solo. A estas inovações associa-se a melhoria da estrutura do solo, mediante redução ou abandono das mobilizações de

solo, objetivando elevar a relação entre macro e microporos, ou seja, reduzir o potencial matricial do solo.

A construção de camalhões para o cultivo de soja em Terras Baixas se constituem um simples meio para elevar o potencial gravitacional e reduzir o potencial matricial do solo, mediante alteração temporária da topografia do terreno e da estrutura do solo, respectivamente. O camalhão produz uma camada de solo de maior permeabilidade em decorrência do revolvimento do solo, que ao aumentar o volume do solo, eleva a cota do terreno (maior potencial gravitacional) e aera o solo (menor potencial matricial), melhorando a relação entre macro e microporos.

A suficiência destas propriedades físicas do solo, para o pleno desenvolvimento da cultura de soja, depende da altura do camalhão, que define o potencial gravitacional do solo, e da estrutura do solo, que define o potencial matricial do solo. De outra forma, a eficácia da drenagem de Terras Baixas para o cultivo de soja, com adequado estabelecimento do processo simbiótico entre planta e rizóbio, em atendimento à demanda de nitrogênio exigida pela cultura, além da elevação do potencial gravitacional, é função da alteração estrutural do solo, decorrente da redução do potencial matricial que promove.

Além destes aspectos, é a estrutura do solo que gerencia e determina a emergência de fertilidade no solo, pois é ela que define: armazenamento e disponibilidade de água às plantas; armazenamento e difusão de calor no solo; permeabilidade do solo à água e ao ar; infiltração de água no solo; drenagem do solo; resistência do solo à penetração de raízes; reação do solo - pH; e disponibilidade de nutrientes. A cultura da soja requer, como condição ideal de solo: estrutura granular; porosidade total superior a 50%; porosidade de aeração em torno de 20%; índice entremacro e microporos inferior a 0,6; acidez, expressa pela reação do solo e pelo teor de alumínio trocável, corrigida; macro e micronutrientes em suficiência etc. Estas condições são atendidas, tanto pelo aporte de material orgânico ao solo, para proporcionar condições adequadas de natureza física ao solo, quanto pela adição de corretivos e fertilizantes, para satisfazer os requerimentos de natureza química do solo. Neste

sentido, as soluções de natureza química podem ser avaliadas como tecnologias corriqueiras e de domínio já padronizado. Contudo, a melhoria das condições físicas do solo, objetivando promover emergência de fertilidade nos solos de Terras Baixas, destinados, ora para o cultivo de arroz, ora para o cultivo de soja, está associada à quantidade e a qualidade de material orgânico aportado ao solo e à frequência com que este aporte de fitomassa se processa. Esta possibilidade requer estudos, que por ora vem sendo paliativamente sanada com a construção de camalhões, nitidamente carentes de informações técnicas referentes ao adequado dimensionamento.

Sessão de Relatório Técnico da Cultura da Soja na 40ª Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul

Às 9h10min do dia 30 de julho de 2014, nas dependências do Auditório Ailton Raseira da Embrapa Clima Temperado, situado na BR 392, km 78, em Pelotas, ocorreu a Sessão de Relatório Técnico da Cultura da Soja na 40ª Reunião de pesquisa de Soja da Região Sul. Após a recepção dos participantes e a abertura das atividades do dia realizada pela Presidente da Comissão Organizadora do evento, Dra. Ana Claudia Barneche de Oliveira, o Coordenador da Sessão, Cleiton Steckling da CCGL Tec – FUNDACEP conduziu os trabalhos apresentados conforme a estrutura a seguir:

Região 101 (áreas de rotação com a cultura do arroz irrigado) - IRGA

Região 102 - ASCAR/EMATER/RS

Alencar Rugeri e Evair Ehlert

Em seguida das apresentações, foi proporcionado um momento de perguntas e respostas entre a audiência e os relatores. Após, os participantes tiveram um intervalo de 15 minutos destinado ao lanche.

Ao retorno, ocorreu uma apresentação de Fernando Adegas da Embrapa Soja sobre **Tecnologia de aplicação**.

Novamente foi proporcionado um momento de perguntas e respostas entre a audiência e o palestrante. Após pausa para o almoço, às 13h30min os participantes retornaram e dirigiram-se às respectivas Comissões Técnicas, onde permaneceram reunidos até às 18h deste dia 30.

Região 102 - ASCAR/ EMATER/RS

Relatório Técnico da Cultura da Soja safra 2013/2014

Alencar Rugeri¹

Evair Ehlert²

Resumos de Relatos Técnicos

O cultivo de soja nas regiões edafoclimáticas identificadas como 101, 102 e 103 de acordo com o zoneamento edafoclimático, formam a macrorregião sojícola número 01 acrescida da região 104, apresentaram resumidamente as seguintes características na safra 2013/2014.

Região edafoclimática 101: as informações foram obtidas com as principais empresas de insumos e de negócios com soja da região (Cooplantio, Plantecnica, Unisoy, Agromuller, Cotriba, Planfer e Semear)

1. Época de semeadura principal: novembro e dezembro;
2. Cultivares mais semeados: Braxmax (44%), Nidera (24%), Syngenta (18%), CCGL/Fundacep (06%), Coodetec (05%) e outras 03%;
3. Identificação das cultivares: BMX Apolo RR, NA5909 RG, BMX Energia RR, Syn 1059 RR, BMX turbo RR, BMX Potência RR, Syn VTop RR, BMXTornado RR;

^{1,2} ASCAR/Emater/RS. Email: arugeri@emater.tche.br, eehlert@emater.tche.br

4. Preferência pelo hábito de crescimento: indeterminado (95%) e determinado (05%);
5. Percentual de utilização do tratamento de sementes: inseticidas + fungicidas (92%), inseticidas+ fungicidas+ micronutrientes (35%);
6. Utilização dos micronutrientes no tratamento de sementes : cobalto+ molibdênio (40%) e cobalto+ molibdênio+ ferro+ zinco (25%)
7. Populações de plantas mais utilizados: 250 mil plantas a 350 mil plantas por hectare;
8. Espaçamentos entre linhas de plantio: 40 cm (03%), 45 cm (64%) e 50 cm (33%);
9. Sistemas de cultivo de soja: plantio direto (68%), plantio direto na palha (20%) e lavração/ gradagens (12%);
10. Manejo antes do plantio da cultura : 1 dessecação com Glifosate + Ally ou 2,4-D;
11. Manejo pós-plantio de soja: dessecação com Glifosate 1-2 aplicações;
12. Identificação da ocorrência das principais pragas: lagarta falsa medeieira, lagarta *Helicoverpa* spp. lagartas gênero Spodoptera spp.
13. Identificação de ocorrência das principais doenças: ferrugem asiática sem ocasionar danos severos;
14. Plantas daninhas resistentes ao manejo com glifosate: buva, azevém e milho voluntário;
15. Manejo fitossanitário: - fungicidas média 2-3 pulverizações;
 - inseticidas primeiras pulverizações utilizando fisiológicos reguladores crescimento, depois lagartidas específicos e finalizando pulverizações inseticidas para percevejos;
 - média total de pulverizações 5 a 7 aplicações;
 - junto a calda dos produtos fitossanitários, são adicionados adubos foliares + adjuvantes;
16. Principais fórmulas comerciais utilizadas: 02-23-23 (25%), 02-26-18 (30%), 05-30-15 (15%) e 02-18-18 (15%) na quantidade média de 300

Kg por hectare;

17. Região começa a utilizar o MAP na adubação de semeadura e depois em adubação de cobertura o uso de cloreto de potássio;

18. Adubação complementar com aplicações de adubos foliares aos 30 dias após emergência com "N" e "K" + micronutrientes + enraizadores;

19. Sistemas de produção utilizados:

- azevém- pecuária de corte/ovinos- soja- aveia/azevém- pecuária de corte/ovinos;
- aveia/trigo/cevada- soja- aveia/ trigo/cevada-soja/milho;
- azevém/ pecuária de corte/ovinos- soja- aveia/azevém- pecuária de corte/ovinos- milho.

20. Ocorrem muitos arrendamentos de áreas de pecuária nas áreas de coxilha;

21. Quando acontecem os arrendamentos:

- entrega da área para o plantio muito tardio, devido a presença da pecuária em pastoreio;
- plantios tardios decorrentes da presença da pecuária;
- sem possibilidades de rotação de culturas;
- compactação do solo devido a lotação pecuária inadequada;

22. Principais demandas para a pesquisa e extensão:

- indicações de fitorreguladores;
- Controle da lagarta *Helicoverpa* e controle das lagartas comedoras das vagens;
- órgãos públicos devem realizar e participar de eventos de soja;
- indicação de rotação/sucessão de culturas com viabilidade econômica e com compradores no mercado;
- indicação ou não de aplicação de micronutrientes via foliar;
- adubações foliares para altos rendimentos em soja;

- tecnologia de aplicação de produtos fitossanitários;
- diminuição de perdas na colheita;
- cultivares de soja para as áreas de plantio de arroz irrigado tolerantes ao encharcamento do solo;

23. Perspectivas para a próxima safra:

- aumento da área de plantio em 5%;
- aumento do custo de produção principalmente devido a alta no preço dos produtos fitossanitários e preço dos combustíveis;
- ampliação da capacidade de secagem e armazenamento de grãos na região;
- está acontecendo uma ampliação e qualificação das máquinas, implementos e equipamentos destinados a cadeia produtiva dos grãos;

Região edafoclimática 102: Rio Grande do Sul, município referência Passo Fundo. As informações foram repassadas pelo Eng. Agr. Cláudio Dóro, da EMATER-RS/Escritório Regional de Passo Fundo.

- Época de semeadura principal: 15 de outubro a 10 de dezembro;
- Cultivares mais semeados: BMX Ativa RR, BMX Alvo RR, BMX Turbo RR, BMX Potência RR, NA5909 RG e FPS Jupiter RR;
- Principais pragas :
 - Lagartas *Helicoverpa* ;
 - Lagartas falsa medideira;
 - Lagartas da soja.
- Principais doenças:
 - Oídio;
 - Ferrugem asiática.
- Plantas daninhas de difícil manejo:
 - Buva;

- Manejo de inverno com os herbicidas Ally e 2,4-D.
- Rendimentos safra 2013/2014:
 - 2.700 Kg/ha
- Solos:
 - Latossolos.

Região edafoclimática 102: Santa Catarina, município referência Concórdia. As informações foram repassadas pelo Eng. Agro. Carlos Humberto Marchetti da Cooperativa COPERDIA.

1. Época de semeadura principal: outubro e novembro;
2. Cultivares mais semeados: BMX Ativa RR, BMX Força RR, BMX Turbo RR, BMX Potência RR, BMX Energia RR, BMX Urano RR, NA5909 RG, NS 4823 RR, NS 6262 RR, NS 6411 RG, NS 6211 RR, NS Intacta 5445 IPRO, NS Intacta 2590 IPRO, NS Intacta 5909 IPRO, NS Intacta 7000 IPRO, FPS Jupiter RR; CD Intacta 2590 IPRO, CD Intacta 2611 IPRO e AS Intacta 3570 IPRO.
3. População de Plantas: 280 mil a 350 mil plantas/ha;
4. Espaçamentos mais utilizados: 40 cm entre linhas (05%), 45 cm entre linhas (75%), 50 cm entre linhas (25%) e outros (05%);
5. Sistemas de cultivo:
 - Plantio direto: 100%
 - Plantio direto na palha- SPDP: 20-30%
6. Rotação de culturas: milho-trigo/aveia preta- milho/soja;
7. Principais pragas:
 - Lagartas *Helicoverpa* ;
 - Lagartas falsa medideira;
 - Lagartas da soja *Anticarsia* .
8. Principais doenças:
 - Mofa branco;

- Oídio;
 - Ferrugem asiática.
9. Plantas daninhas de difícil manejo:
 - Buva e azevem;
 - Manejo de inverno com os herbicidas Ally e 2,4-D.
 10. Rendimentos:
 - safra 2011/2012: 3.300 kg/ha;
 - Safra 2012/2013: 3.300 kg/ha;
 - Safra 2013/2014: 3.300 kg/ha;
 11. Principais demandas para a pesquisa:
 - Controle do mofo branco;
 - Redução do inoculo no solo;
 - Micronutrientes via folhar;
 12. Perspectivas para a próxima safra:
 - Introdução da tecnologia Intacta RR2 PRO;
 - Mantêm-se estável a área cultivada;

Região edafoclimática 102: Paraná, município referência Planalto. As informações foram repassadas pelo Eng. Agro. Cláudio Holstein.

1. Época de semeadura principal:
 - 1/10 a 31/12 pelo zoneamento;
 - 20/10 a 10/12 preferência dos sojicultores;
2. Cultivares mais semeados: BMXTornado RR, BMX Potência RR e NA5909 RG.
3. Grupo de maturação: predomínio dos grupos 6 a 7.
4. População de Plantas: 250 mil a 300 mil plantas/ha;
5. Espaçamentos mais utilizados: 40 cm entre linhas (05%), 45 cm entre linhas (90%) e 50 cm entre linhas (05%).

6. Sistemas de cultivo:

- Plantio direto na palha- SPDP: 95%

7. Rotação de culturas: milho-trigo/aveia preta- milho/soja;

8. Principais pragas:

- Lagartas da soja;
- Lagartas falsa medideira;
- Percevejo marrom;

9. Principais doenças:

- Ferrugem asiática;
- Viroses (ácaros);

10. Plantas daninhas de difícil manejo:

- Buva e capim amargoso;
- Manejo de inverno com os herbicidas Ally e 2,4-D.

11. Rendimentos:

- safra 2013/2014: 3.300 kg/ha;

12. Principais demandas para a pesquisa:

- Controle de pragas emergentes -lesmas;
- Cultivos alternativos com valor comercial para rotação de culturas;
- Micronutrientes via folhar;

13. Perspectivas para a próxima safra:

- consolidação da tecnologia Intacta RR2 PRO;

Região edafoclimática 103: Rio Grande do Sul, município referência Vacaria. As informações foram repassadas pelo Eng. Agro. Cláudio Dóro, da EMATER-RS/Escritório Regional de Passo Fundo.

1. Época de semeadura principal: 01 de novembro a 30 de dezembro;

2. Cultivares mais semeados: BMXTurbo RR, BMX Potência RR, BMX Energia RR, NA5909 RG, FPS Jupiter RR e FPS Urano RR.
3. Principais pragas:
 - Lagartas *Helicoverpa*;
 - Lagartas falsa medideira;
 - Lagarta Spodoptera.
4. Principais doenças:
 - Ferrugem asiática;
 - Sclerotinea
 - Ralztonia
5. Rendimentos safra 2013/2014: 2.760 Kg/ha.

Região edafoclimática 103: Santa Catarina, município referência Campo Novos. As informações foram repassadas pelo Eng. Agro. Fabrício Jardim Hennigen da Cooperativa COPERCAMPOS.

1. Época de semeadura principal:
 - 20/10 a 10/12;
2. Cultivares mais semeados: NA 5909 RG, SYN 1059 RR, BMX Potencia RR, BMX Alvo RR, NS 5909 IPRO, M 5917 IPRO, NEX 457 IPRO, NEX 458 IPRO, BMXTornado RR, BMX Valente RR, BMX Vanguarda IPRO, BMX Pontal IPRO e SYN 1163 RR;
3. População de Plantas: 200 mil a 400 mil plantas/ha;
4. Espaçamentos mais utilizados:
 - 40 cm entre linhas (5%);
 - 45 cm entre linhas (75%);
 - 50 cm entre linhas (20%);
6. Sistemas de cultivo:
 - Plantio direto na palha- SPDP (100%);

7. Rotação de culturas: milho/soja-trigo/aveia preta/triticale/cevada-milho/ soja;

8. Principais pragas:

- Lagarta *Helicoverpa armigera*;
- Lagartas falsa medideira;
- Ácaros;

9. Principais doenças:

- Mofo branco;
- Oídio;
- Ferrugem asiática;

10. Plantas daninhas de difícil manejo:

- Buva- manejo no inverno;

11. Rendimentos:

- safra 2012/2013: 3.300 kg/ha;
- safra 2013/2014: 3.640 kg/ha;

12. Principais demandas para a pesquisa:

- Controle mofo branco;
- Redução do inoculo;
- Micronutrientes via folhar;

13. Perspectivas para a próxima safra:

- consolidação da tecnologia Intacta RR2 PRO;
- Aumento de área cultivada.

Região edafoclimática 103: Paraná, município referência Guarapuava. As informações foram repassadas pelo Eng. Agr. Julci Pires da EMATER/PR.

1. Época de semeadura principal:

- 11/10 a 31/12;
- Intensificação na segunda quinzena de novembro;

5. Cultivares mais semeados: BMX Apolo RR, BMX Energia RR, NA5909 RG e Don Mário 5.8i (Apolo)
6. Grupo de maturação: predomínio dos grupos 5.8;
7. População de Plantas: 300 mil a 350 mil plantas/ha;
5. Espaçamentos mais utilizados: 45 cm entre linhas;
6. Sistemas de cultivo:
 - Plantio direto na palha- SPDP;
7. Rotação de culturas: soja/milho-trigo/aveia preta/cevada/triticale-milho/soja;
8. Principais pragas:
 - Lagarta *Helicoverpa*;
 - Lagartas falsa medideira;
9. Principais doenças:
 - Mofo branco;
 - Oídio;
 - Ferrugem asiática;
 - Virose (ácaros);
10. Plantas daninhas de difícil manejo:
 - Papua, buva, picão preto e guaxuma;
11. Rendimentos:
 - safra 2013/2014: 3.450 kg/ha;
12. Principais demandas para a pesquisa:
 - Controle/manejo de plantas daninhas resistentes;
 - Manejo integrado de pragas.

Tecnologia de Aplicação

Fernando Storniolo Adegas¹

As aplicações de agroquímicos realizadas atualmente, não diferem essencialmente daquelas praticadas há várias décadas atrás, caracterizando-se pelo alto desperdício de energia e produto químico, aliado à ineficiência dos resultados de campo. O crescente aumento nos custos dos produtos químicos, da mão de obra e da energia, e a preocupação cada vez maior em relação à poluição ambiental, tem realçado a necessidade de melhorar esta ação, bem como dos procedimentos e equipamentos adequados à maior proteção nesse trabalho.

Alguns passos devem ser dados para se melhorar a tecnologia de aplicação. O primeiro é conhecer efetivamente o alvo que se pretende atingir, no caso a praga, doença ou planta daninha, e a maneira como estes se distribuem e vivem no ambiente. Após isso, faríamos a escolha do produto mais apropriado, levando em consideração a eficiência, a seletividade para a cultura e inimigos naturais, e a baixa toxicidade para o homem e ambiente. A partir disso realizaríamos o planejamento propriamente dito do sistema de aplicação a ser adotado.

¹*Embrapa Soja, Rodovia Carlos João Strass, s/nº Acesso Orlando Amaral, Distrito de Warta, Caixa Postal: 231, 86001-970, Londrina, PR. Email: fernando.adegas@embrapa.br*

A eficiência da aplicação de um agroquímico é obtida através da razão da dose técnica requerida para controle de determinada população de plantas daninhas pela dose real empregada, multiplicada por cem. Portanto, quanto menor for o intervalo destas doses, isto é, quanto mais próxima for a dose utilizada para controle em relação à realmente necessária, maior será a eficiência da aplicação. Para que maior eficiência seja obtida, alguns pontos devem ser levados em consideração, como os relacionados ao aplicador, ao alvo, ao produto, à cobertura de gotas, ao complexo do equipamento utilizado e aos fatores de interferência, especialmente os climáticos.

A experiência do aplicador é fundamental no resultado da operação, pois ele é o responsável direto pela tomada de decisões. Para tanto, deve possuir conhecimento dos equipamentos e produtos utilizados, reconhecer corretamente os alvos a serem atingidos e ter sensibilidade para lidar com os fatores gerais que influenciam na aplicação.

Cabe ao técnico selecionar o alvo, o que será feito baseando-se no histórico da área, no reconhecimento das pragas, doenças ou plantas daninhas e dos respectivos níveis de infestação, no estágio de desenvolvimento, da população e na distribuição na área. Quanto maior precisão houver na escolha do alvo, maior a eficiência da aplicação.

O conhecimento das características dos agroquímicos é outro ponto importante a considerar, especialmente se o produto tem ação sistêmica ou de contato, pois a necessidade de cobertura de gotas é diferente para cada um destes casos. A formulação do produto também pode influenciar na aplicação, pois as formulações que produzem uma solução de calda "verdadeira", isto é, homogeneização perfeita entre o produto e o veículo utilizado, em geral a água, tende a proporcionar maior eficiência na aplicação.

O resultado da aplicação de um agroquímico é expresso pela quantidade de gotas depositadas sobre o alvo selecionado, geralmente folhagem ou solo. A qualidade da distribuição dessas gotas é analisada principalmente por três fatores:

1. Diâmetro Mediano Volumétrico (DMV) = é o diâmetro que divide o volume pulverizado em duas partes iguais, isto é, metade do volume pulverizado está contida em gotas menores que este diâmetro e a outra metade em gotas maiores que este diâmetro;
2. Diâmetro Mediano Numérico (DMN) = é o diâmetro que divide o número de gotas em duas partes iguais, isto é, metade do número das gotas é maior que este diâmetro e a outra metade é menor;
3. Coeficiente de Dispersão (R) = é o resultado da relação entre o DMV e DMN que expressa a uniformidade de um conjunto de gotas ou o espectro de variação do diâmetro deste mesmo conjunto. A fórmula para cálculo do coeficiente de dispersão é: $R = DMV/DMN$.

Para um mesmo volume de aplicação, quanto menor for o tamanho das gotas melhor será a cobertura do alvo. No entanto, quanto menor for a gota, maior é a possibilidade de perdas por evaporação e deriva. O tamanho ideal das gotas e a densidade de cobertura na aplicação, expresso pelo n^o gotas cm⁻², variam principalmente de acordo com o alvo e as características do produto. Em geral, para aplicação de herbicidas são necessárias gotas maiores entre 200 e 400 µm, na densidade de 20 a 30 gotas cm⁻². Para aplicação de inseticidas são necessárias gotas entre 100 e 400 µm, na densidade de 30 a 50 gotas cm⁻². Para a aplicação de fungicidas são necessárias gotas entre 100 e 350 µm, na densidade de 30 a 80 gotas cm⁻².

Grosseiramente, pode-se dividir o pulverizador em três sistemas principais: depósito, bombeamento e pontas. É comum, tanto entre técnicos e principalmente entre os agricultores, dar maior importância para os sistemas de depósito e bombeamento, que são os principais responsáveis pela potência e capacidade de trabalho do equipamento, em detrimento do sistema de pontas, que é o principal responsável pela qualidade da aplicação, pois são as pontas, mais conhecidas por bicos, que produzem as gotas para a cobertura dos alvos selecionados na aplicação.

De acordo com a energia utilizada para a formação das gotas, os

bicos podem ser divididos em: hidráulicos, pneumáticos, centrífugos, vibratórios, nebulizadores e eletrostáticos. O principal grupo utilizado em pulverizadores terrestres são os bicos hidráulicos, que podem ser dos tipos de impacto, leque ou cônico. Os bicos possuem a seguinte ordem de descrição: denominação do bico, dado pelo fabricante; ângulo de pulverização, em graus; e volume de pulverização de trabalho, em galões/min, sendo que 1 galão = 3,785 litros.

A durabilidade dos bicos está relacionada diretamente ao material utilizado na sua fabricação, sendo os principais materiais, em escala decrescente de dureza, a cerâmica (K), o aço inoxidável endurecido (H), o aço inoxidável (S), o polímero (P) e o latão (B).

Os principais bicos disponíveis hoje no mercado permitem uma divisão teórica em três grandes grupos, de acordo com o tamanho médio das gotas produzidas:

1. Gotas pequenas (até 216 μm) – oferecem ótima uniformidade de cobertura, são mais suscetíveis a problemas de deriva e trabalham a pressões de 15 a 60 lbpol^{-2} ;
2. Gotas médias (217 a 353 μm) – oferecem boa uniformidade de cobertura, apresentam média suscetibilidade à deriva e, em geral, trabalham a pressão mínima de 30 lbpol^{-2} ;
3. Gotas grandes (maiores que 353 μm) – oferecem baixa a média cobertura de gotas, apresentam grande eficiência no controle da deriva e trabalham a maiores pressões de trabalho, até 90 lbpol^{-2} .

Vale ressaltar que a alteração de pressão de trabalho do bico influencia diretamente o tamanho da gota. Se for diminuída a pressão, aumenta-se o tamanho das gotas, se for aumentada a pressão, diminui-se o tamanho das gotas. Por isto, um bico que está enquadrado dentro de um determinado grupo de tamanho de gotas, pode produzir gotas maiores ou menores se houver alteração na pressão de trabalho.

Na aplicação propriamente dita, os fatores ambientais, principalmente os climáticos, interferem decisivamente no resultado a se obter. Dentre

esses fatores, os que mais influenciam na eficiência da aplicação de agroquímicos são:

- **Temperatura.** A principal interferência que a temperatura elevada causa é o aumento do potencial de evaporação das gotas de pulverização. Normalmente a velocidade de evaporação de uma gota de água é duplicada, se a temperatura aumenta de 10°C para 20°C ou de 20°C para 30°C, que seria o limite para realizar a aplicação. Além disso, temperatura acima de 30°C pode induzir as plantas a estresses, dificultando a absorção e a translocação dos defensivos. Por outro lado, aplicações realizadas com temperatura menor que 10°C pode também prejudicar a absorção e translocação do defensivo, seja pelas características específicas do produto, seja pela mudança no metabolismo das plantas ou ainda pela integração desses fatores;

- **Umidade relativa do ar.** A interferência da umidade do ar na aplicação é basicamente a mesma que ocorre com a temperatura. Quanto menor a umidade, maior o potencial para se perder as gotas por evaporação. Por exemplo, se a umidade está em 70% e diminui para apenas 45%, a velocidade de evaporação é dobrada. Menor umidade do ar também provoca menor absorção e translocação dos produtos aplicados. O ideal seria que a umidade relativa do ar tivesse acima de 60% para se obter uma boa aplicação.

Juntamente com a temperatura e a umidade do ar, o diâmetro das gotas utilizado na pulverização é o outro fator primordial para o processo de evaporação do líquido aplicado. Quanto menor o diâmetro da gota, maior o risco de evaporação, como se pode observar pelos resultados da tabela 1.

Tabela 1. Tempo de duração de diferentes diâmetros de gotas de água, em relação a temperatura e umidade relativa do ar.

	Temperatura e Umidade Relativa do Ar					
	20°Ce 80%			30°Ce 50%		
Diâmetro (μ)	200	100	50	200	100	50
Vida (seg)	227	57	14	65	16	4

Fonte: Matthews, 2000.

- **Vento.** Os ventos locais, que são aqueles cuja intensidade e direção variam com o relevo e época do ano, são os mais importantes para as pulverizações agrícolas. O movimento do ar varia com a altitude da área, tornando-se mais turbulento próximo a superfície e quanto mais acidentado for terreno, maior a turbulência. A condição ideal de vento para aplicação é entre 3 a 8 km/h, que na prática significa sentir uma leve brisa no rosto ou verificar uma pequena movimentação nas folhas das culturas. Ventos superiores a 8 km/h favorecem demasiadamente a deriva das gotas de pulverização e ventos abaixo de 3 km/h podem proporcionar que as gotas de pulverização, principalmente as gotas finas, fiquem suspensas no ar e não consigam atingir o alvo desejado.

Na prática, temperatura, umidade relativa do ar e vento interferem conjuntamente durante as aplicações, por isso é muito importante o conhecimento da relação desses três fatores em regiões produtoras homogêneas. De maneira geral, as situações climáticas adversas ocorrem a partir da metade da manhã até o início do período noturno, sendo, portanto, o pior período para aplicação de defensivos.

Durante o dia, os raios solares aquecem o solo e como a temperatura do ar diminui com o aumento da altitude, o ar mais quente, aquele que está próximo da superfície do solo, realiza um movimento ascendente que é denominado de inversão térmica. Esse fenômeno, associado a utilização de gotas finas e a ausência de vento na aplicação, pode impedir que as gotas atinjam o alvo, formando uma neblina em suspensão, que podem ser deslocada para fora da área de aplicação, acarretando portanto a deriva.

A deriva é caracterizada como a deposição do defensivo fora do alvo de aplicação. Pode ocorrer dentro da mesma área objeto da aplicação, que é denominada de endoderiva; ou fora da área de aplicação, denominada de exoderiva, que neste caso, além de diminuir a eficiência da aplicação, pode causar danos ambientais à áreas vizinhas.

Existem outros fatores climáticos que interferem na aplicação:

- **Chuva.** Todo defensivo demora um determinado período para ser absorvido, isso é importante para saber qual é o intervalo mínimo de tempo entre a aplicação e a ocorrência de uma chuva. Em aplicações foliares se a chuva ocorrer antes que aconteça a absorção total do produto o mesmo pode escorrer e ser perdido no solo. Em aplicações de solo, principalmente com chuvas de maior intensidade, pode acontecer o fenômeno da lixiviação, isto é, o produto descer no perfil do solo e sair da zona de absorção.

- **Orvalho.** O orvalho é a formação de gotículas de água, que acontece com a diminuição da temperatura noturna. Se o alvo da aplicação for uma cultura ou planta daninha, a presença dessa água nas folhas pode resultar em maior diluição do produto ou até mesmo o escorrimento do mesmo, acarretando em diminuição da eficiência da aplicação. Aplicações realizadas em regiões de clima mais ameno são mais sensíveis a terem problemas com orvalho.

- **Luminosidade.** É uma condição inerente ao defensivo utilizado. Alguns produtos são fotodecompostos, isto é, são degradados com a ação dos raios solares e por outro lado, outros produtos necessitam de luz solar direta para serem absorvidos. O conhecimento dessas características específicas é fundamental para a realização do planejamento da aplicação, como por exemplo, a oportunidade de maximizar o tempo e aproveitar as melhores condições climáticas encontradas nas aplicações noturnas.

Visando economizar água e, conseqüentemente, aumentar o rendimento das aplicações pela diminuição dos abastecimentos, sem diminuir a eficiência da aplicação, vários agricultores no país tem utilizado

volume de aplicação abaixo de 120L ha^{-1} , o que é possível para alguns agroquímicos, especialmente os de ação sistêmica. Mas para que essa prática seja viável é aconselhável a utilização de bicos de volume de aplicação igual a 0,2; 0,15 ou 0,1 galmin⁻¹, água de ótima qualidade, sistema completo de filtragem (tanque, linha e bico) e aplicação em horários adequados.

Equipamentos de proteção individual e tríplice lavagem das embalagens são indispensáveis em qualquer operação de aplicação. A tecnologia de aplicação deve evoluir no sentido de promover a maximização da eficiência destas aplicações, com resultados físicos e, conseqüentemente, biológicos satisfatórios, máximo rendimento econômico e sem afetar o homem e o meio-ambiente.

Referência Bibliográfica

MATTHEWS, G. A. **Pesticide application methods**. 3. Ed., Oxford: Blackwell Science, 2000. 432p.

Atas das Comissões Técnicas

1. Comissão de Genética, Melhoramento e Tecnologia de Sementes

A Comissão de Genética, Melhoramento e Tecnologia de Sementes, tendo como coordenador o Eng. Agr. Cleiton Steckling (CCGL TECNOLOGIA) e relator, Francisco de Jesus Vernetti Jr (Embrapa Clima Temperado), reuniu-se no dia 30 de julho de 2014, nas dependências da Embrapa Clima Temperado, em Pelotas, RS, contando com a presença dos seguintes participantes:

1.1 Participantes

1.1.1 Representantes credenciados titulares

Francisco de Jesus Vernetti Jr – Embrapa Clima Temperado
Paulo Fernando Bertagnolli - Embrapa Trigo
Cleiton Steckling – CCGL TECNOLOGIA
Liliane Márcia Mertz Henning – Embrapa Soja
Liege Camargo da Costa - Fepagro

1.1.2 Representantes credenciados suplentes

Teresinha Roversi – CCGL TECNOLOGIA
Daniel Fernandes Franco - Embrapa Clima Temperado

1.1.3 Demais participante

Alan Felipe Silveira - Embrapa
Alex Leal de Oliveira - EBDA - Ext. Rural (BA)

Andrea Bicca Martun - Pós-graduação UFPel
Bento A. Dorneles de Lima - IFF Campus Alegrete
Carla Xavier Alves - Pós-graduação UFPel
Caroline Jácome Costa - Embrapa Clima Temperado
Daiane da Cruz Brizolara - UFPel/Embrapa
Darci Cunha - Eng. Agrônomo
Darlan Eickstedt - IFRS - Ibirubá
Diônatan Nicola - IFRS - Ibirubá
Ewerton Gewehr - Pós-graduação UFPel
Fabiane Kletke da Rosa - UFPel Graduação
Felipe Angelo Posa - BAUP / Obtentor
Felipe de Balde Gomes - UFPel Graduação
José Henrique Nunes Flores - Graduação UFPel
Liziane Rohn - IFRS - Ibirubá
Luciano Stömcirck- UFPel Graduação
Luiz Henrique Kozen - Pós-graduação UFPel
Marciaabela F. Correa - Pós-graduação UFPel
Marcos Paulo Ludwig - IFRS - Ibirubá
Marcos Vinício Behnen - IFRS - Ibirubá
Miguel R. de Ávila - Embrapa
Nildo Brizolara - Embrapa Clima Temperado
Otávio de Oliveira Corrêa - Pós-graduação UFPel
Paulo Eduardo Rocha Eberhardt - Pós-graduação UFPel
Rafael de Oliveira Vergara - Graduação UFPel
Vitor M.D. Pedroso - IFF Campus Alegrete

1.2 Trabalhos Apresentados

ANÁLISE DE TRABALHO EM UNIDADES DE BENEFICIAMENTO DE SEMENTES DE SOJA: ENFOQUE ERGONÔMICO - Alex Leal de Oliveira; Ádamo de Souza Araújo; Caio Sippel Dorr; Gizele Ingrid Gadotti; Francisco Amaral Villela

APLICAÇÃO DE COBALTO E MOLIBDÊNIO EM SOJA: EFEITOS NA PRODUÇÃO E NA QUALIDADE SEMENTES - Ronan Ritter, Edinildon

Henrique das Neves, Sandro de Oliveira, Elisa Souza Lemes, André Oliveira de Mendonça, Igor Dias Leitzke, Géri Eduardo Meneghello

COMPORTAMENTO GERMINATIVO DE SEMENTES DE SOJA SUBMETIDAS À SUBMERSÃO EM ÁGUA - Andréa Bicca Noguez Martins; Caroline Jácome Costa; Márcio Gonçalves da Silva; Chaiane Fernandes Vaz; Paula Rodrigues Gayer Ribeiro

DESEMPENHO DE CULTIVARES DE SOJA TRANSGÊNICA (INTACTA E RR1) NA MACRORREGIÃO SOJÍCOLA 1, AVALIADAS NA SAFRA 2013/14 PELA REDE SOJA SUL DE PESQUISA - Paulo Fernando Bertagnolli , Mércio Luiz Strieder, Francisco de Jesus Verneti Jr , Fernando Machado dos Santos , Liege Costa , Cleiton Steckling , Terezinha Roversi, Lucio Fernando Dondoni Goelzer , Décio Eder Wasmuth, Victor Sommer , Nisio Fernando Giasson, Joel Brollo, Guilherme Mendes Battistelli, Nilson Paulo Bagatini, Gilvane Matei, Andreomar Kurek, Irineu Hartwig e Sérgio Suzuki

DESEMPENHO FISIOLÓGICO DE SEMENTES DE SOJA TRATADAS COM AMINOÁCIDOS

EFEITO DO TRATAMENTO SOBRE A QUALIDADE DE SEMENTES DE SOJA AO LONGO DO ARMAZENAMENTO - Paulo Eduardo Rocha Eberhardt; Aline Klug Radke; Carla Xavier Alves; Caio Sippel Dorr; Pedro Belinazzo; Luis Osmar Braga Schuch

EFEITOS DOS RAMOS SECUNDÁRIOS SOBRE PRODUÇÃO DE SEMENTES EM DIFERENTES POPULAÇÕES DE SOJA SUBMETIDA À IRRIGAÇÃO POR ASPERSÃO EM SOLOS DE VÁRZEA

ENSAIO DE CULTIVARES DE SOJA NO IFRS CÂMPUS IBIRUBÁ, SAFRA 2013/2014 - Otávio de Oliveira Corrêa; Daniel Ândrei Robe Fonseca; Cassyo Araujo Rufino; Ewerton Gewehr; Rodrigo Rocha Rodrigues; Gabriel Duarte; Luis Osmar Braga Schuch; Francisco de Jesus Verneti Junior

ESPACIALIZAÇÃO DA QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE

SOJA EM CAMPO DE PRODUÇÃO - José Henrique Nunes Flores; Alexandre Gazolla-Neto; Marciabela Fernandes Corrêa ; Renan Navroski ; Rafael de Oliveira VergaraIV; Gizele Ingrid Gadotti ; Francisco Amaral Villela

INFLUÊNCIA DA POPULAÇÃO DE PLANTAS: CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DE CULTIVARES DE SOJA EM SOLOS DE VARZEA SOB IRRIGAÇÃO POR ASPERSÃO - Ewerton Gewehr; Daniel Ândrei Robe Fonseca; Gustavo Fonseca Rodrigues; Otávio de Oliveira Corrêa; Luis Henrique Konzen; Henrique Lopes Chagas; Luis Osmar Braga Schuch; Francisco de Jesus Vernetti Junior

INFLUÊNCIA DOTAMANHO DA SEMENTE DE SOJA SOBRE A GERMINAÇÃO EM DIFERENTES CULTIVARES - Patricia Migliorini; Tuane Araldi da Silva; Mariana Faber Flores; Giovani Benin

INFLUÊNCIA DOTRATAMENTO COM ÓXIDO DE ZINCO NA QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE SOJA - Luis Henrique Konzen; Matheus Tessmann; Gustavo Fonseca Rodrigues; Gabriel Duarte; Rodrigo Rocha Rodrigues; Guilherme Silveira Acosta; Lilian Vanussa Madruga de Tunes

MICRONUTRIENTE E POLÍMEROS EM SEMENTES DE SOJA - Marcos Paulo Ludwig, Eduardo Giroto, Maiquel Gromann, Darlan de Maria Eickstedt , Liziane Rohr, Joice Aline Freiberg, Letícia de Carli, Jonathan Carlos Hübner, Vinicius Eduardo Dierings

ORGANIZAÇÃO ESPACIAL DOTAMANHO DE SEMENTES EM CAMPO DE PRODUÇÃO DE SEMENTES DE SOJA - Rafael de Oliveira Vergara; Alexandre Gazolla-Neto; Marciabela Fernandes Corrêa; Aline Duarte Gomes; Marcelo Medeiros; Gizele Ingrid Gadotti; Francisco Amaral Villela

QUALIDADE DE SEMENTES DE SOJA EM DIFERENTES ÉPOCAS DE COLHEITA E ESTRATOS DA PLANTA - Darlan Eickstedt, Liziane Rohr, Maiara Molinario dos Santos; Marcos Paulo Ludwig, Suzana Ferreira da Rosa

QUALIDADE FISIOLÓGICA DA SEMENTE DO RAMO E DA HASTE DE

DIFERENTES CULTIVARES DE SOJA - Marcos Vinício Behnen ; Douglas Alex Brignoni Gastring; Luciano Braatz; Rafael Nath; Marcos Paulo Ludwig, Suzana Ferreira Da Rosa

QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE SOJA APÓS TRATAMENTO COM MISTURA DE PRODUTOS - Andreia da Silva Almeida, César Ivan Suárez Castellanos, Carolina Terra Borges , Cristiane Deuner , Felipe de Bortoli Gomes , Géri Eduardo Meneghello, Lilian Vanusa Madruga de Tunes

QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE SOJA PRODUZIDAS COM USO DE DIFERENTES FONTES DE NUTRIENTES - Liziane Rohr, Marcos Paulo Ludwig, Eduardo Giroto, Darlan Eickstedt, Leticia Decarli

RECONHECIMENTO DOS AMBIENTES LABORAIS NAS UNIDADES DE BENEFICIAMENTO DE SEMENTES DE SOJA NO ESTADO DO RS - Alex Leal de Oliveira; Ádamo de Souza Araújo; Leopoldo Baudet; Gizele Ingrid Gadotti; Francisco Amaral Villela

TAMANHO DA SEMENTE DE SOJA E DESEMPENHO DE PLÂNTULAS A CAMPO - Tuane Araldi da Silva; Patricia Migliorini; Mariana Faber Flores; Giovanni Benin; Everton Sozo de Abreu; e Tiago Zanatta Aumonde

TRATAMENTO DE SEMENTES DE SOJA COM ZINCO: EFEITOS NAS CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS E NO DESEMPENHO FISIOLÓGICO - Edinilson Neves, Ronan Ritter, Elisa Souza Lemes, Sandro de Oliveira, André Oliveira de Mendonça, Silvana Spaniol Fin, Géri Eduardo Meneghello

1.2.1 Trabalhos Destaque

ANÁLISE DE TRABALHO EM UNIDADES DE BENEFICIAMENTO DE SEMENTES DE SOJA: ENFOQUE ERGONÔMICO - Alex Leal de Oliveira; Ádamo de Souza Araújo; Caio Sippel Dorr; Gizele Ingrid Gadotti; Francisco Amaral Villela

ORGANIZAÇÃO ESPACIAL DOTAMANHO DE SEMENTES EM CAMPO DE PRODUÇÃO DE SEMENTES DE SOJA - Rafael de Oliveira Vergara; Alexandre Gazolla-Neto; Marciabela Fernandes Corrêa; Aline Duarte Gomes; Marcelo Medeiros; Gizele Ingrid Gadotti; Francisco Amaral Villela.

ESPACIALIZAÇÃO DA QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE SOJA EM CAMPO DE PRODUÇÃO - José Henrique Nunes Flores; Alexandre Gazolla-Neto; Marciabela Fernandes Corrêa; Renan Navroski; Rafael de Oliveira Vergara; Gizele Ingrid Gadotti; Francisco Amaral Villela.

1.3 Indicação de Cultivares Novas (Lançamentos) e Abrangência Geográfica

Não houve

1.4 Atualização das Indicações Técnicas

Serão providenciadas as atualizações necessárias.

1.5 Necessidades e Prioridades De Pesquisa

Não foram apresentadas.

1.6 Assuntos Gerais

Não houve.

Análise de Trabalho em Unidades de Beneficiamento de Sementes de Soja: Enfoque Ergonômico

*Alex Leal de Oliveira*¹

*Ádamo de Souza Araújo*²

*Caio Sippel Dorr*³

*Gizele Ingrid Gadott*⁴

*Francisco Amaral Villela*⁴

Introdução

Embora existam grandes avanços quanto à qualidade das sementes após o beneficiamento, os cuidados em relação à saúde e segurança do trabalho (SST) não são equivalentes à exigência de desempenho na produção, pós-colheita e controle de qualidade. Tal descompasso tem favorecido a ocorrência de acidentes causados por: condições inseguras, equipamentos defeituosos, falta de protetores, iluminação e ventilação inadequadas, desorganização e pelo comportamento inseguro de alguns trabalhadores (VAN DER LAAN et al., 2012). No entanto, a condição na qual os trabalhadores exercem suas atividades laborais é de responsabilidade do empregador, que está subordinado à fiscalização do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), independentemente do número

¹Eng. Agr. e de Seg. do Trab, MSc. Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola

²Eng. Agríc. MSc. Universidade Federal de Pelotas

³Graduando em Agronomia. Universidade Federal de Pelotas

⁴Eng. Agríc. DSc. Docente da Universidade Federal de Pelotas

de funcionários que desempenham atividades laborais na unidade agroindustrial.

Atualmente existem 36 Normas Regulamentadoras (NR) do MTE, que tratam da SST. A ergonomia é o objeto de interesse da Norma Regulamentadora (NR-17), que visa a estabelecer parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente (BRASIL, 2012).

As aplicações da ergonomia na atividade rural são relativamente recentes, se comparadas com aquelas na indústria. Os trabalhos agrícolas geralmente são árduos, executados em posturas não raras vezes inconvenientes, exercendo frequentemente grandes esforços musculares, em ambientes desfavoráveis e muitas vezes executados sob exposição direta ao sol e intempéries (Iida, 2005).

Mesmo em unidades agroindustriais mais tecnificadas, como as unidades de beneficiamento de tomate, foram identificadas poucas tecnologias de auxílio à movimentação de cargas, sendo que ainda há o predomínio do trabalho humano nessa atividade (RIBEIRO; TERESO; ABRAHÃO, 2009). Além disso, o trabalhador rural ainda não está suficientemente treinando em SST, a ponto de intervir tecnicamente nas unidades de beneficiamento de sementes (OLIVEIRA et. al. 2013). O trabalho realizado nas UBS envolve grande variedade de atividades, por isso torna-se mais difícil a caracterização do tipo de trabalho que cada operador exerce, sendo necessária a adoção de um programa de treinamento em ergonomia adaptado ao público do meio rural.

Diante da escassez de informações sobre ergonomia aplicada ao trabalho rural, foi conduzido o presente trabalho com o objetivo de identificar o comprometimento físico dos operadores envolvidos no beneficiamento de sementes de soja.

Material e Métodos

A proposta de trabalho foi desenvolvida com base em revisão de literatura e em pesquisa de levantamento (entrevista) com temática voltada para o beneficiamento e armazenamento de sementes e sua interface com a ergonomia do trabalho rural, relacionando a avaliação do trabalho realizado pelos operadores com a legislação da Ergonomia do Trabalho (NR-17).

Este estudo é dirigido ao segmento de beneficiamento de sementes de soja, reportando-se ao posto de trabalho: operador de UBS. Foram entrevistados 31 profissionais que desempenham atividades laborais em quatro Unidades de Beneficiamento de Sementes, localizadas no estado do Rio Grande do Sul. As informações foram coletadas empregando a metodologia de Sudman; Bradburn (1982), identificando os dados do trabalhador e por meio do Diagrama de Áreas Dolorosas proposto por Corlett e Manenica em 1980 (IIDA, 2005). Este divide o corpo humano em diversos segmentos, facilitando a localização em áreas que os trabalhadores sentem dores. Os dados obtidos foram digitados, organizados em planilha eletrônica, submetidos à estatística descritiva e posteriormente transformado em escala de cores.

Resultados e Discussão

O processo de beneficiamento de sementes de soja é altamente tecnificado, mas as etapas que envolvem o trabalho manual ainda não são executadas como orienta a Norma Regulamentadora 17 do Ministério do Trabalho e Emprego, possibilitando a ocorrência de lesões, afastamentos e acidentes.

O Diagrama de Áreas Dolorosas apresentou resultados que merecem atenção especial e podem servir de apoio à adoção de estratégias que visem a melhoria da condição ergonômica dos operadores. Os pontos críticos de dor, informados pelos entrevistados, são: ombros, pernas, costas-superior, costas-inferior, costas-média, conforme Tabela 01 e Figura 01.

Tabela 1. Percentual de relatos das áreas de dor identificadas através no Diagrama de Corlett e Manenica em quatro Unidades de Beneficiamento de Sementes de soja no RS.

Divisão do Diagrama de Corlett e Manenica	Relatos de dor (%)
Ombros	58,06
Pernas	38,70
Costas-superior	29,03
Costas-inferior	29,03
Costas-média	25,80
Coxas	19,35
Antebraço	16,13
Pescoço	16,13
Braços	9,67
Tornozelo e pés	6,45
Bacia	3,22
Punhos	3,22

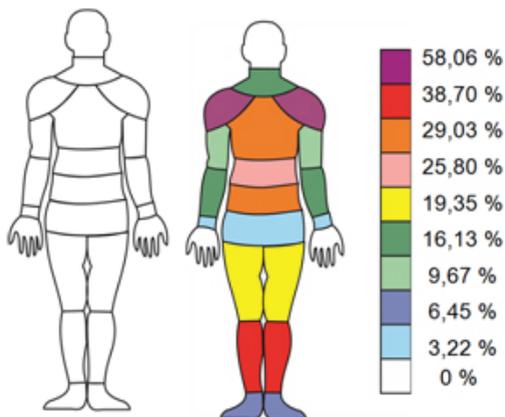


Figura 01. Escala de cor: relatos de dor obtidos por meio do Diagrama de Corlett.

O relato de dor sugere a implantação imediata de medidas administrativas e modificações nos processos que reduzam as possibilidades de ocorrência das principais lesões osteomusculares desse grupo ocupacional.

Conclusão

Os ombros, pernas e costas (porções superior, inferior e média) são as áreas identificadas com maior incidência de dor conforme relato dos operadores de UBS.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Manual de Segurança e Medicina do Trabalho: Ed. Atlas, 2012. 816p.

IIDA, I. Ergonomia: Projeto e produção. 2.ed. São Paulo: Ed. Blucher, 2005. 614p.

OLIVEIRA, A.L.; ARAUJO, A.S.; GADOTTI, G.I.; VILLELA, F.A.; DORR, C.S.; BAUDET, L.M.L. Percepção do trabalhador sobre o ambiente laboral em unidades de beneficiamento de sementes. In: XV Encontro de Pós-graduação da UFPEL, Pelotas, 2013. Anais do XV Enpos. Disponível em: <http://cti.ufpel.edu.br/cic/arquivos/2013/CA_02042.pdf>. Acesso em: 12/01/2014.

RIBEIRO, I.A.V.; TERESO, M.J.A.; ABRAHÃO, R.F. Análise ergonômica do trabalho em unidades de beneficiamento de tomates de mesa: movimentação manual de cargas. Ciência Rural, Santa Maria, v.39, n.4, 2009. p. 1083-1089.

SUDMAN, S.; BRADBURN, N. M. Asking questions: a practical guide to questionnaire design. San Francisco: Jossey-Bass Publishers. 1982. 397p.

VAN DER LAAN, L. F.; USTRA, L. A. R.; CAMPOS, M. G.; ELIAS, M. C. Aspectos e normas operacionais da segurança do trabalho em unidades armazenadoras de grãos e fibras do Brasil. In: Certificação de Unidades Armazenadoras de Grãos e Fibras do Brasil. Pelotas: Ed. Santa Cruz, 2012.

Aplicação de Cobalto e Molibdênio em Soja: Efeitos na Produção e na Qualidade Sementes

Ronan Ritter¹

Edinildon Henrique das Neves¹

Sandro de Oliveira²

Elisa Souza Lemes²

André Oliveira de Mendonça²

Igor Dias Leitzke¹

Géri Eduardo Meneghello³

Introdução

A soja (*Glycinemax*) é uma cultura de grande expressão no Brasil, e para a safra 2013/2014 a estimativa de produção é de cerca de 85,4 milhões de toneladas, em uma área de 29,7 milhões de hectares.

A adubação em soja pode ser feita diretamente no solo, em cobertura

¹Graduando do curso de agronomia da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel. ronanritter@hotmail.com, ednilson.neves@gmail.com, igorleitzke@hotmail.com

²Pós-Graduando do curso de Ciência e Tecnologia de Sementes da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel. sandrofaem@yahoo.com.br, lemes.elisa@yahoo.com.br, andreh_mendonca@hotmail.com

³Eng. Agrônomo Dr. em Ciência e Tecnologia de Sementes, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel. gmeneghello@gmail.com

e via foliar ou pelo tratamento de sementes (principalmente com micronutrientes), ou ainda na combinação de duas ou mais formas. Os micronutrientes mais importante na cultura da soja são o molibdênio (Mo) e o cobalto (Co), sendo que de maneira geral são deficientes nos solos brasileiros, cujas concentrações variam de região para região, sendo os solos do Cerrado os mais pobres.

O Mo participa como componente da enzima nitrogenase, que é responsável pela quebra da tripla ligação do N_2 , formando amônia (NH_3) no processo de FBN, e também participa do complexo enzimático da nitrato-reductase, que faz a redução do nitrato a nitrito no processo de assimilação do N do solo (Taiz&Zeiger, 2004). O Co é necessário para a síntese da cobalamina, que participa das reações metabólicas para formação da leghemoglobina, tendo grande afinidade com o oxigênio, regulando sua concentração nos nódulos impedindo a inativação da enzima nitrogenase.

O objetivo do trabalho foi avaliar a produção e a qualidade fisiológica de sementes de soja produzidas com diferentes níveis de suplementação de molibdênio e cobalto.

Material e Métodos

O experimento foi desenvolvido na Área Experimental e no Laboratório Didático de Análise de Sementes (FAEM/UFPel). Foram utilizadas sementes de soja da cultivar V Max RR. O delineamento experimental adotado foi em blocos casualizados, com oito tratamentos e quatro repetições.

Os tratamentos constituíram-se na utilização das doses recomendadas dos produtos da empresa Microquímica®, sendo realizada a aplicação de diferentes produtos e em diferentes estádios de desenvolvimento, sendo eles: T1- Testemunha (sem aplicação dos produtos); T2- GlutaminCoMo® (tratamento de sementes, 150 mL); T3- GlutaminCoMo® (tratamento de sementes + via foliar, 200 mL); T4- GlutaminCoMo® (tratamento de

sementes) + Glutamin Extra® (via foliar, 2000 mL); T5- GlutaminCoMo® (Tratamento de sementes) + Plenno® (antes do florescimento, 1500 mL); T6- GlutaminCoMo® (tratamento de sementes) + Glutamin Extra® (via foliar) + Plenno® (antes do florescimento); T7- GlutaminCoMo® (Tratamento de sementes + via foliar) + Glutamin Extra® (via foliar) + Plenno® (antes do florescimento); T8- GlutaminCoMo® (via foliar) + Glutamin Extra® (via foliar) + Plenno® (antes do florescimento).

A semeadura foi realizada em vasos com capacidade de 20 litros, sendo conduzindo o experimento até as plantas atingirem a maturação de campo, sendo então colhidas e então realizado a avaliação das características agrônômicas através da altura de planta (AP), altura de inserção do 1º legume (A1ºL), diâmetro de caule (DC) e através de contagem direta determinou-se o número de legumes com uma, duas e três semente(s) (NºL1S, NºL2S, NºL3S); número total de legumes por planta (NºTLP); número total de sementes por planta (NºTSP) e peso de sementes por planta (PSP).

Após isso foi avaliado a qualidade fisiológica das sementes através dos seguintes teste: Primeira contagem da germinação (PCG) e Germinação (G) realizado segundo as Regras para Análise de Sementes RAS (BRASIL, 2009); Envelhecimento acelerado (EA), realizado utilizando metodologia descrita por Marcos Filho (2005); Teste de frio (TF), segundo proposto por CÍCERO e VIEIRA (1994); Comprimento da parte aérea e da raiz (CPA e CR), conforme NAKAGAWA (1999) e Emergência a campo (EC), seguindo metodologia descrita por NAKAGAWA (1999).

Para a análise estatística foi utilizado o Sistema de Análise Estatística SASM - Agri (CANTERI et al., 2001).

Resultados e Discussão

Analisando a comparação de médias para as variáveis altura de planta, diâmetro de caule e altura de inserção do primeiro legume (Tabela 1), não foi constatada diferença entre os tratamentos com aplicação de

molibdênio e cobalto com a testemunha (sem aplicação).

Para as variáveis apresentadas na Tabela 1, somente o peso de sementes por planta apresentou diferença significativa entre os tratamentos, cuja separação de médias indicou que o T1 (testemunha) e T2 (GlutaminCoMo®, aplicado via tratamento de sementes) apresentaram desempenho inferior aos demais para este quesito. Apesar de não ter sido observado diferenças no número total de legumes por planta e número total de sementes por plantas, o peso de sementes do tratamento testemunha (T1) e da aplicação somente via semente (T2) foi menor (Tabela 2), isso pode evidenciar o efeito dos nutrientes aplicado nas demais combinações dos tratamentos, o que pode ter favorecido o enchimento das sementes resultando em maior peso, sendo o ganho médio de aproximadamente 30% em relação à testemunha. Para as demais características agrônômicas não foi observado diferença entre os tratamentos.

Tabela 1. Número de legumes com uma semente (N°L1SP), duas sementes (N°L2SP), três sementes (N°L3SP), número total de legumes (N°TLP), número de sementes (N°TSP) e peso de sementes (PSP), por planta, respectivamente, cultivar V Max RR, produzida sob diferentes adubações com cobalto e molibdênio. Pelotas-RS, 2013.

Tratamentos	NL1SP	NL2SP	NL3SP	NTLP	NTSP	PSP (g)
T1	23,0 a*	40,8 a	23,5 a	87,3 a	175,2 a	27,9 b
T2	19,4 a	35,2 a	22,7 a	77,3 a	157,8 a	32,6 b
T3	22,8 a	37,3 a	25,3 a	85,4 a	173,3 a	35,3 a
T4	24,9 a	42,1 a	24,8 a	91,8 a	183,6 a	38,4 a
T5	28,1 a	43,3 a	23,0 a	94,4 a	183,7 a	34,9 a
T6	26,1 a	38,8 a	26,0 a	91,0 a	181,7 a	34,3 a
T7	27,0 a	40,3 a	22,6 a	90,0 a	175,5 a	38,4 a
T8	18,9 a	37,0 a	20,9 a	76,9 a	155,8 a	36,8 a
CV %	26,5	20,5	26,3	16,7	17,7	10,4

*Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, 5%.

Para a qualidade fisiológica das sementes (Tabela 2), de maneira geral

a testemunha foi inferior aos demais tratamentos na maioria dos testes realizados evidenciando o efeito benéfico do uso destes nutrientes. Para a primeira contagem de germinação e germinação os tratamentos T2, T3, T4, T5 e T8 foram superiores aos demais. Por sua vez os tratamentos T1, T6 e T7 apresentaram os menores resultados, não apresentando diferenças entre si. Para o teste de envelhecimento acelerado (Tabela 2) observa-se que a testemunha foi inferior aos demais tratamentos, evidenciando desta forma aumento no vigor das sementes produzidas sob adubação com molibdênio e cobalto. Já para os tratamentos T2, T3, T4, T5 e T8, os dados apresentaram-se superior aos demais. Para as demais variáveis (teste de frio, comprimento de parte aérea, comprimento de raiz e emergência em campo) não foi observado diferenças entre os tratamentos.

Tabela 2. Primeira contagem de germinação (PCG), germinação (G), envelhecimento acelerado (EA), teste de frio (TF), comprimento de parte aérea (CPA), comprimento de raiz (CR) e emergência em campo (EC) de sementes de soja da cultivar V Max RR, produzidas sob diferentes adubações com cobalto e molibdênio. Pelotas-RS, 2013.

Tratamentos	PCG	G	EA	TF	EC	CPA	CR
T1	88 b*	92 b	89 c	88 a	91 a	14,0 a	8,8 a
T2	95 a	96 a	97 a	87 a	94 a	14,8 a	9,3 a
T3	96 a	97 a	96 a	87 a	97 a	15,2 a	9,7 a
T4	94 a	97 a	95 a	93 a	95 a	14,0 a	8,8 a
T5	95 a	97 a	95 a	87 a	96 a	14,7 a	8,0 a
T6	89 b	94 b	93 b	87 a	97 a	14,2 a	9,4 a
T7	91 b	95 b	93 b	88 a	97 a	14,8 a	9,1 a
T8	94 a	97 a	95 a	88 a	97 a	14,9 a	8,6 a
CV %	3,3	2,4	2	4,2	2,6	6,8	6,8

*Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, 5%.

Conclusões

A adubação com cobalto e molibdênio promove aumentos no peso de sementes por plantas, não alterando as demais características agrônômicas das plantas. A adubação com cobalto e molibdênio favorece o desenvolvimento de sementes de alto vigor.

Referencias Bibliograficas

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes. Brasília: Mapa/ACS, 2009. 399 p.

CANTERI, M. G.; ALTHAUS, R. A.; VIRGENS FILHO, J. S.; GIGLIOTI, E. A.; GODOY, C. V. SASM - Agri: Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scoft - Knott, Tukey e Duncan. Revista Brasileira de Agrocomputação, v.1, n.2, p.18-24. 2001.

CÍCERO, S. M.; VIEIRA, R. D. Teste de frio. In: VIEIRA, R.D.; CARVALHO, N.M. (Ed.) Testes de vigor em sementes. Jaboticabal: FUNEP, 1994. p.151-164.

MARCOS FILHO, J. Fisiologia de sementes de plantas cultivadas. Piracicaba: FEALQ, 495 p. 2005.

NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados no desempenho das plântulas. In: KRZYZANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA-NETO, J. B. Vigor de sementes: conceitos e testes. Londrina: ABRATES, Cap. 2, p. 9-13. 1999.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. Fisiologia Vegetal. 3.ed. Porto Alegre: Artmed, 2004, 719 p.

Comportamento Germinativo de Sementes de Soja Submetidas à Submersão em Água

Andréa Bicca Noguez Martins¹

Caroline Jácome Costa²

Márcio Gonçalves da Silva³

Chaiane Fernandes Vaz³

Paula Rodrigues Gayer Ribeiro³

Introdução

A cultura da soja tem grande importância para a balança comercial brasileira por se tratar de uma das principais commodities do país. Seus grãos podem ser empregados tanto na alimentação humana, onde representa uma importante fonte de proteínas, quanto na produção de ração destinada à alimentação animal. Atualmente, no Rio Grande do Sul, o cultivo da soja tem se intensificado nas áreas de várzea no sul do

¹Eng. Agrônoma, Msc em Fisiologia Vegetal; Doutoranda do PPG em Ciência e Tecnologia de Sementes; Estagiária da Embrapa Clima Temperado. BR 392, Km 78, Caixa Postal 403, CEP 96010-971 Pelotas, RS. E-mail: amartinsfv@hotmail.com

²Eng. Agrônoma, Doutora, Pesquisadora da Embrapa Clima Temperado. BR 392, Km 78, Caixa Postal 403, CEP 96010-971 Pelotas, RS. E-mail: caroline.costa@embrapa.br

³Estagiários da Embrapa Clima Temperado.

Estado, como uma opção de cultura para rotação com o arroz irrigado, constituindo-se como cultura principal em várias localidades. Entretanto, uma das dificuldades enfrentadas pelos sojicultores é a sensibilidade da cultura a solos mal drenados, sujeitos ao alagamento, mesmo que temporário.

Essa condição pode comprometer o estabelecimento da cultura no campo, uma vez que limita a disponibilidade de oxigênio durante o período de embebição das sementes, podendo causar danos irreversíveis ao processo germinativo e emergência das plântulas. A ocorrência de situações de alagamento durante a germinação das sementes reduz a disponibilidade de oxigênio e induz alterações da via respiratória aeróbia para a fermentativa ou anaeróbia, reduzindo a energia disponível para o processo germinativo (TAIZ; ZEIGER, 2004). Além disso, a rápida absorção de água pelas sementes motivada pelo excesso de água no ambiente pode acarretar rupturas nas membranas celulares, com impactos na funcionalidade e integridade celulares (CASTRO; HILHORST, 2004). Esses processos, conjuntamente, tendem a limitar não só a germinação, mas o vigor das sementes, com reflexos na capacidade de estabelecimento das plântulas no campo.

O presente trabalho teve o objetivo de avaliar a germinação de sementes de soja de diferentes cultivares submetidas a diferentes períodos de submersão em água.

Material e Métodos

Os experimentos foram conduzidos no Laboratório de Análise de Sementes da Embrapa Clima Temperado, localizado no município de Capão do Leão/RS. Foram utilizadas sementes de cinco cultivares de soja: BMX Titan RR, CD 226 RR, RA 626, FPS Netuno RR e BMX Energia RR, as quais foram submetidas à submersão em água por seis períodos: 0, 2, 4, 6, 8, e 10 horas, a 25 °C. Após cada período de submersão, as sementes foram submetidas ao teste de germinação, conduzido de acordo com as recomendações das Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009),

empregando-se 8 rolos de 50 sementes, totalizando 400 sementes por tratamento. As amostras foram mantidas em germinador regulado a 25 °C, sendo avaliadas aos cinco e oito dias após a semeadura quanto à percentagem de plântulas normais.

Os experimentos foram conduzidos em delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições, em esquema fatorial 5x6, sendo os tratamentos constituídos pela combinação entre cinco cultivares e seis períodos de submersão em água. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade, ou submetidas à análise de regressão polinomial, conforme o resultado da análise estatística.

Resultados e Discussão

A germinação das sementes de todas as cultivares avaliadas decresceu linearmente com o aumento do período de submersão, sendo que duas horas já foram suficientes para causar redução significativa na germinação (Figura 1). Isso provavelmente relaciona-se com a composição e estrutura morfológica do tegumento das sementes, sendo que aquelas que apresentam o tegumento preto são semi-permeáveis à água, sendo potencialmente mais resistentes a danos por umidade e danos mecânicos, o que pode, indiretamente, afetar sua qualidade fisiológica (ASIEDU; POWELL, 1998; SANTOS et al., 2007; MERTZ et al., 2009). A redução da germinação das sementes após a submersão em água pode ser atribuída à ocorrência de danos por embebição nas sementes.

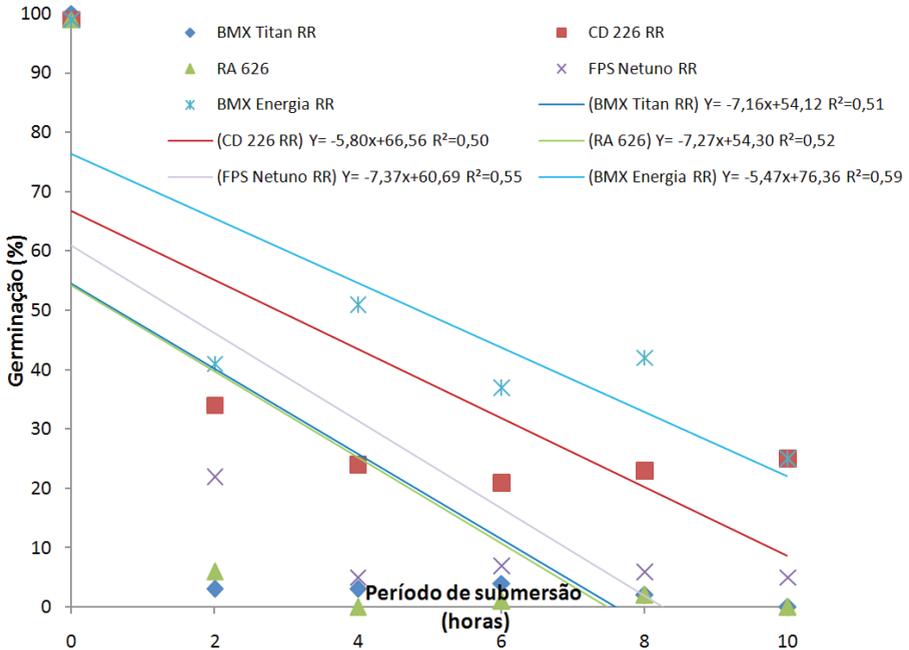


Figura 1. Germinação de sementes de soja de diferentes cultivares submetidas a períodos variáveis de submersão em água.

Observou-se que as sementes da cultivar BMX Energia RR apresentaram o melhor desempenho, com germinação superior em todos os períodos de submersão avaliados, seguidas das sementes da cultivar CD 226 RR. Apesar disso, a germinação das sementes da cultivar BMX Energia RR caiu de 99% para menos de 50%, após seis horas de submersão. As sementes das cultivares RA 626 e BMX Titan RR foram as mais afetadas pela submersão, apresentando 6% e 3% de germinação após duas horas de submersão (Tabela 1). Isso certamente comprometeria a capacidade de estabelecimento dessas cultivares em solos sujeitos ao encharcamento por ocasião da semeadura. Diferenças no desempenho das sementes entre as cultivares podem ser consequência de diferenças na velocidade de absorção de água. Pelos resultados obtidos no presente trabalho, todas as cultivares avaliadas apresentariam problemas para estabelecerem-se em solos sujeitos ao encharcamento após a semeadura.

Tabela 1. Germinação de sementes de soja de diferentes cultivares submetidas a períodos variáveis de submersão em água.

Cultivares	Período de submersão (horas)					
	0	2	4	6	8	10
BMX Titan RR	100 a	3 c	3 cd	4 cd	2 d	0 c
CD 226 RR	99 a	34 a	24 b	21 b	23 b	25 a
RA 626	99 a	6 c	0 d	1 d	2 d	0 c
FPS Netuno RR	99 a	22 b	5 c	7 c	6 c	5 b
BMX Energia RR	99 a	41 a	51 a	37 a	42 a	25 a
C.V. (%)	12,9					

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, para cada período de submersão, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Conclusões

Existem diferenças varietais em relação à germinação de sementes de soja expostas à submersão em água, sendo que a cultivar BMX Energia RR apresenta comportamento superior e as cultivares RA 626 e BMX Titan RR são as mais afetadas quanto a esta característica.

Referencias Bibliograficas

ASIEDU, E. A.; POWELL, A. A. Comparisons of storage potential of cultivar of cowpea (*Vigna unguiculata*) differing in seed coat pigmentation. *Seed Science and Technology*, Zürich, v.26, n.1, p.211-221, 1998.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília, DF: MAPA/ACS, 2009. 395p.

CASTRO, R. D.; HILHORST, H. W. M. Embebição e reativação do metabolismo. In: FERREIRA, A. G.; BORGHETTI, F. (Ed.). Germinação: do básico ao aplicado. Poto Alegre: Artmed, 2004. p.149-162.

MERTZ, L. M.; HENNING, F. A.; CRUZ, H. L. MENEGHELLO, G. E.; FERRARI, C. S.; ZIMMER, P. D. Diferenças estruturais entre tegumentos de sementes de soja com permeabilidade contrastante. Revista Brasileira de Sementes, v.31, n.1, p.23-29, 2009.

SANTOS, E. L.; PÓLA, J. N.; BARROS, A. S. R.; PRETE, C. E. C. Qualidade fisiológica e composição química das sementes de soja com variação na cor do tegumento. Revista Brasileira de Sementes, v.29, n.1, p.20-26, 2007.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. Respiração e metabolismo de lipídeos. In:TAIZ, L.; ZEIGER, E. Fisiologia vegetal. 3ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. p.251-284.

Desempenho de Cultivares de Soja Transgênica (Intacta e Rr1) na Macrorregião Sotrópica 1, Avaliadas na Safra 2013/14 ela Rede Soja Sul de Pesquisa

Paulo Fernando Bertagnolli¹

Mércio Luiz Strieder¹

Francisco de Jesus Vernetti Jr²

Fernando Machado dos Santos³

Liege Costa⁴

Cleiton Steckling⁵

Terezinha Roversi⁵

Lucio Fernando Dondoni Goelzer⁶

Décio Eder Wasmuth⁶

Victor Sommer⁷

Nizio Fernando Giasson⁸

Joel Brollo⁸

Guilherme Mendes Battistelli⁹

Nilson Paulo Bagatini¹⁰

Gilvane Matei¹⁰

Andreomar Kurek¹¹

Irineu Hartwig¹¹

Sérgio Suzuki¹²

Introdução

A Rede Soja Sul de Pesquisa, composta por empresas de melhoramento e de pesquisa (CCGL Tecnologia, Coodetec, GDM Genética do Brasil, Embrapa Clima Temperado, Embrapa Trigo, Fepagro, Geneze Sementes, Nidera Sementes, Syngenta Seeds, TMG, Instituto Federal de Sertão e Fundação Pró-Sementes), conduz ensaios que avaliam, no mesmo ambiente e manejo, o desempenho agrônômico de cultivares registradas por diferentes obtentores. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o rendimento de grãos de cultivares de soja das tecnologias Intacta e RR1, em ambientes da Macrorregião sojícola 1.

As cultivares de soja são classificadas segundo grupo de maturidade relativa (GMR), sendo neste trabalho, agrupadas em 3 grupos: GMR 6 longo (6.5 a 6.9) + GMR sete curto (7.1 a 7.4) com 16 cultivares (Tabela 1); GMR 6 curto, com 30 cultivares entre 6.0 e 6.4 (Tabela 2) e o GMR 5, com 29 cultivares entre 5.0 e 5.9 (Tabela 3). Anualmente, cada empresa obtentora incluiu cultivares, sobretudo lançamentos, e excluiu as com menor relevância de cultivo. Assim, há renovação constante dos genótipos em avaliação. Os experimentos foram conduzidos em delineamento de blocos ao acaso, com três repetições. Excluíram-se das análises experimentos com coeficiente de variação superior à 15%. Avaliou-se o rendimento de grãos e, dentro de cada GMR, estimou-se o rendimento relativo da cultivar à média das demais.

Os ensaios foram conduzidos pela: Embrapa Trigo em Passo Fundo/RS (A); Embrapa Clima Temperado em Bagé/RS e Capão do Leão/RS; Instituto Federal de Sertão em Sertão/RS; FEPAGRO em Júlio de Castilhos/RS e Vacaria/RS (A); CCGL Tecnologia em Cruz Alta/RS; COODETEC em Não-Me-Toque/RS e Vacaria/RS (B); Fundação Pró-Sementes em Santo Augusto/RS; GDM Genética do Brasil em Cachoeira do Sul/RS, Passo Fundo/RS (B), Palmeira das Missões/RS e São Luiz Gonzaga/RS; Geneze Sementes em Mafra/SC; Nidera Sementes em

¹Centro Nacional de Pesquisa de Trigo - CNPT (Embrapa Trigo), Rodovia BR 285, km 294, CEP 99001-970, Passo Fundo/RS. Autor correspondente: paulo.beragnolli@embrapa.br

²Embrapa Clima Temperado.

³Instituto Federal de Sertão.

⁴FEPAGRO - Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária.

Ponta Grossa/PR; Syngenta Seeds em Ponta Grossa/PR e pela TMG em Guarapuava/PR.

Na média das cultivares, o rendimento de grãos foi de 3.636 kg/ha no GMR 6 longo + GMR 7 curto, 3.880 kg/ha no GMR 6 curto e 3.955 kg/ha no GMR 5.

No GMR 6 longo + 7 curto, apenas BMX Valente RR teve rendimento de grãos superior à 4.000 kg/ha. Entretanto, outras sete de 16 cultivares avaliadas tiveram rendimento de grãos superior à média de todas as cultivares semeadas nos 11 ambientes (Tabela 1).

No GMR6 curto, cinco cultivares da tecnologia RR1 (BMX Tornado RR, NS 6209RR, SYN 1163RR, SYN 1363RR e TMG 7262RR) e o mesmo número da tecnologia Intacta (BMX Vanguarda IPRO, DM 6458RSF IPRO, DM 6563RSF IPRO, TEC 5936IPRO, TMG7062 IPRO e TMG 7262 IPRO) tiveram rendimento médio de grãos superior à 4.000 kg/ha (Tabela 2).

⁵CCGL Tecnologia – Cooperativa Central Gaúcha de Laticínios.

⁶COODETEC - Cooperativa Central de Pesquisa Agrícola.

⁷Fundação Pró-Sementes.

⁸GDM Genética do Brasil.

⁹Geneze Sementes.

¹⁰Nidera Sementes.

¹¹Syngenta Seeds.

¹²Tropical Melhoramento & Genética.

Tabela 1. Características e rendimento de grãos de cultivares de soja do Grupo de Maturidade Relativa (GMR) 6 longo + 7 curto, avaliadas em 11 ambientes da Macrorregião Sojícola 1, pela Rede Soja Sul de Pesquisa, na safra 2013/14. Embrapa Trigo, Passo Fundo, 2014.

Cultivar	GMR	Tecnologia	Tipo ¹	Ano ²	Rendimento de grãos	
					kg/ha	%
BMX Magna RR	6.4	RR1	Ind	2007	3.743	103
BMX Ponta IPRO	6.6	Intacta	Ind	2013	3.994	110
BMX Potência RR	6.7	RR1	Ind	2007	3.811	105
BMX Valente RR	6.8	RR1	Ind	2013	4.089	112
BRS 246 RR	7.2	RR1	Det	2003	3.175	87
CD 224RR	6.9	RR1	Det	2011	2.810	77
CD 2694 IPRO	6.9	Intacta	Det	2012	3.569	98
CD 2720IPRO	7.2	Intacta	Ind	2013	3.645	100
CD 2737RR	7.3	RR1	Ind	2012	3.611	99
Fepagro 36RR	7.1	RR1	Det	2010	3.403	94
FPS Antares RR	6.8	RR1	Ind	2012	3.917	108
Fundacep 64RR	6.9	RR1	Det	2011	3.479	96
GNZ 660S RR	6.6	RR1	Ind	2012	3.676	101
GNZ 690S RR	6.9	RR1	Ind	2013	3.831	105
SYN1365RR	6.5	RR1	Ind	2013	3.535	97
TMG 1266RR	6.6	RR1	Ind	2013	3.819	105
Média Geral					3.636	100

¹Tipo de crescimento: Ind= indeterminado; Det= determinado;

²Ano de lançamento comercial da cultivar pelo obtentor.

Tabela 2. Características e rendimento de grãos de cultivares de soja do Grupo de Maturidade Relativa (GMR) 6 curto, avaliadas em 13 ambientes da Macrorregião Sojícola 1, pela Rede Soja Sul de Pesquisa, na safra 2013/14. Embrapa Trigo, Passo Fundo, 2014.

Cultivar	GMR	Tecnologia	Tipo ¹	Ano ²	Rendimento de grãos	
					kg/ha	%
A 6411RG	6.2	RR1	Det	2008	3.702	95
BMX Força RR	6.2	RR1	ind	2008	3.988	103
BMX Vanguarda IPRO	6.0	Intacta	Ind	2013	4.197	108
BMX Tornado RR	6.2	RR1	Ind	2011	4.218	109
BRSTordilha RR	6.2	RR1	Det	2011	3.881	100
CD 2610 IPRO	6.1	Intacta	Det	2012	3.601	93
CD 2611 IPRO	6.1	Intacta	ind	2012	3.774	97
CD 2620 IPRO	6.2	Intacta	ind	2013	3.747	97
CD 2630RR	6.3	RR1	ind	2011	3.467	89
CD 2644 IPRO	6.4	Intacta	ind	2012	3.624	93
DM 6458RSF IPRO	6.1	Intacta	ind	2012	4.131	106
DM 6563RSF IPRO	6.3	Intacta	ind	2012	4.130	106
Fepagro 37RR	6.1	RR1	Det	2010	3.633	94
FPS Netuno RR	6.3	RR1	Ind	2008	3.584	92
FPS Urano RR	6.2	RR1	Det	2008	3.641	94
GNZ 600S RR	6.0	RR1	Ind	2013	3.765	97
NA 5909RG	6.4	RR1	Ind	2008	3.948	102
NK 7059RR	6.4	RR1	Ind	2007	3.781	97
NS 6209RR	6.2	RR1	Ind	2012	4.053	104
NS 6262RR	6.2	RR1	Ind	2010	3.706	96
SYN 1163RR	6.3	RR1	Ind	2011	4.100	106
SYN 1263RR	6.3	RR1	Ind	2012	3.955	102
SYN 1363RR	6.3	RR1	Ind	2013	4.073	105

Continua

TEC 5833 IPRO	6.0	Intacta	Ind	2012	3.828	99
TEC 5936 IPRO	6.1	Intacta	Ind	2012	4.010	103
TECIRGA 6070RR	6.3	RR1	Ind	2013	3.625	93
TMG 7060 IPRO	6.0	Intacta	Ind	2013	4.000	103
TMG 7062 IPRO	6.2	Intacta	Ind	2013	4.247	109
TMG 7262RR	6.2	RR1	Ind	2011	4.022	104
TMG 7363RR	6.3	RR1	Ind	2013	3.966	102
Média geral					3.880	100

¹Tipo de crescimento: Ind= indeterminado; Det= determinado;

²Ano de lançamento comercial da cultivar pelo obtentor.

No GMR 5,11 cultivares da tecnologia RR1 (BMX Alvo RR, BMX Apolo RR, BMX Ativa RR, BMX Turbo RR, CD 2588RR, NS 4901RR, SYN 1059RR, SYN 1157RR, SYN 1158RR, SYN 1257RR e SYN 1258RR) e uma da tecnologia Intacta(DM 5958RSF IPRO e TMG 2158IPRO) tiveram rendimento médio de grãos superior à 4.000 kg/ha (Tabela 3). Entretanto, outras três das 29 cultivares avaliadas tiveram rendimento de grãos superior à média de todas as cultivares semeadas nos 11 ambientes.

Tabela 3. Características e rendimento de grãos de cultivares de soja do Grupo de Maturidade Relativa (GMR) 5, avaliadas em 11 ambientes da Macrorregião Sojícola 1, pela Rede Soja Sul de Pesquisa, na safra 2013/14. Embrapa Trigo, Passo Fundo, 2014.

Cultivar	GMR	Tecnologia	Tipo ¹	Ano ²	Rendimento de grãos	
					kg/ha	%
BMX Alvo RR	5.8	RR1	Ind	2011	4.164	105
BMX Apolo RR	5.5	RR1	Ind	2007	4.058	103
BMX Ativa RR	5.6	RR1	Det	2009	4.118	104
BMX Energia RR	5.3	RR1	Ind	2008	3.961	100
BMX Turbo RR	5.8	RR1	Ind	2009	4.067	103
BMX Veloz RR	5.3	RR1	Ind	2011	3.944	100
CD 2585RR	5.8	RR1	Ind	2011	3.908	99
CD 2588RR	5.8	RR1	Ind	2014	4.030	102
CD 2590 IPRO	5.9	Intacta	Det	2012	3.916	99
DM 5958RSF IPRO	5.8	Intacta	Ind	2013	4.356	110
FPS Iguaçu RR	5.0	RR1	Ind	2011	3.155	80
FPS Júpiter RR	5.9	RR1	Ind	2010	3.997	101
FPS Paranapanema RR	5.6	RR1	Ind	2011	3.733	94
FPS Solimões RR	5.7	RR1	Ind	2011	3.828	97
Fundacep 65RR	5,9	RR1	Det	2011	3.941	100
GNZ 550S RR	5.5	RR1	Ind	2012	3.869	98
GNZ 590S RR	5.9	RR1	Ind	2013	3.959	100
NS 4823RR	5.1	RR1	Ind	2008	3.441	87
NS 4901RR	5.1	RR1	Ind	2012	4.038	102
NS 5258RR	5.3	RR1	Ind	2012	3.860	98
NS 5290RR	5.2	RR1	Ind	2012	3.992	101
SYN1059RR (Vtop)	5.9	RR1	Ind	2010	4.112	104
SYN1157RR	5.7	RR1	Ind	2011	4.067	103
SYN1158RR	5.8	RR1	Ind	2011	4.007	101
SYN1257RR	5.7	RR1	Ind	2012	4.302	109
SYN1258RR	5.8	RR1	Ind	2012	4.059	103
TEC 6029IPRO	5.7	Intacta	Ind	2013	3.997	101

Continua

Continuação

TMG 2158 IPRO	5.8	Intacta	Ind	2013	4.024	102
TMG 7161 RR	5.9	RR1	Ind	2010	3.759	95
Média geral					3.955	100

¹Tipo de crescimento: Ind= indeterminado; Det= determinado; ²Ano de lançamento comercial da cultivar pelo obtentor.

Desempenho Fisiológico de Sementes de Soja Tratadas com Aminoácidos

Paulo Eduardo Rocha Eberhardt¹

Aline Klug Radke¹

Carla Xavier Alves¹

Caio Sippel Dorr²

Pedro Belinazzo²

Luis Osmar Braga Schuch³

Introdução

A soja, importante *commoditie* agrícola produzida no Brasil, é fonte de divisas, através da exportação de seus grãos *in natura*, processada ou seus subprodutos. A área cultivada e a produção nacional da oleaginosa cresce anualmente e, conseqüentemente, permite estimar que o Brasil será, ainda nesta década, o maior produtor mundial de soja.

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill), leguminosa típica do continente asiático (China), seu centro de origem, é uma das principais culturas

¹Mestrando (a), Universidade Federal de Pelotas (UFPeL) – Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes (PPGCTS). CEP 96001-970, Capão do Leão – RS. pauloeduardorochaerberhardt@yahoo.com.br; alinekradke@hotmail.com; caxaal@hotmail.com

²Graduando, UFPeL-FAEM; Pedro.bellinazo@gmail.com

³Professor, UFPeL-PPGCTS lobs@ufpel.edu.br

mundialmente produzidas, dado seu alto valor econômico e nutricional. Dentre os principais países produtores destacam-se Estados Unidos, Brasil, Argentina, China e Índia, sendo o Brasil o segundo maior produtor mundial. A produção da soja é de grande importância para a economia brasileira, destacando-se como a principal cultura explorada no mercado interno (EMBRAPA SOJA, 2004; CÂMARA; HEIFFIG, 2006; PINAZZA, 2007; MONTANARINI, 2009).

Os aminoácidos cumprem importantes funções nos vegetais, formando as proteínas, auxiliando a assimilação e transporte de nitrogênio. São precursores de hormônios, neurotransmissores, purinas, pirimidinas, glicídios, lipídios e pigmentos, mais especificamente a clorofila, poliamidas importantes no início de multiplicação celular, além de formação de lignina que dará origem aos tecidos lenhosos e do ácido indol acético, auxina natural (regulador do crescimento). Aminoácidos agem como ativadores do metabolismo fisiológico, aplicado via tratamento de solo, parte aérea das plantas ou tratamento de sementes, seu uso pode aumentar a percentagem de germinação, a produtividade (uniformizando o enchimento de grãos), proporcionar raízes mais fortes e plantas mais vigorosas (LUDWIG, 2009).

Objetivou-se no presente trabalho avaliar o desempenho fisiológico de sementes de soja tratadas com diferentes doses de aminoácido.

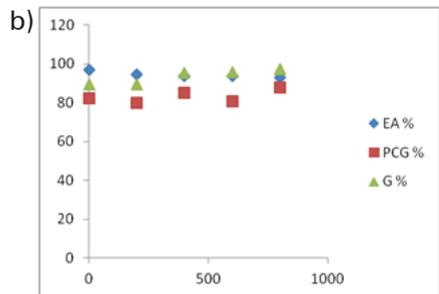
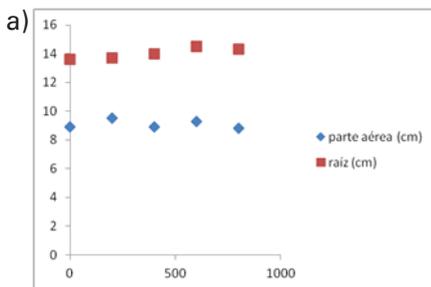
Material e Métodos

O experimento foi conduzido no laboratório de análise de sementes - FAEM/UFPel, utilizaram-se sementes de soja cultivar BMX Potencia[®]. As sementes foram estratificadas pelo método do teste de envelhecimento acelerado, para que fossem formados três lotes de sementes, com alto, médio e baixo vigor, apresentando valores de germinação de 94% 80% e 70%, respectivamente. As sementes após esta etapa foram tratadas com o produto comercial Aminoplus[®] sendo utilizadas as doses de 0; 200; 400; 600; 800 mL.100Kg⁻¹.A calda (produto + água destilada) foi aplicada, com o auxílio de uma pipeta graduada, no fundo de um saco

plástico transparente e espalhada pelas paredes do saco até uma altura de 15 cm. O volume de calda utilizado foi de 1 L 100kg⁻¹ de sementes. Após receberem o tratamento, as sementes foram secas a temperatura ambiente por 24 horas. Os efeitos dos tratamentos foram avaliados mediante os seguintes testes: primeira contagem de germinação (PCG), germinação (G), envelhecimento acelerado (EA), comprimento de parte aérea (CPA) e radicular (CR). O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com quatro repetições em esquema fatorial 3x5. Os dados foram submetidos à regressão polinomial.

Resultados e Discussão

Nas figuras 1a, 1b; 2a, 2b e 3a e 3b; podem-se visualizar os efeitos da aplicação de aminoácidos via tratamento de sementes em três níveis de vigor, observa-se que no lote de maior nível de vigor os tratamentos não apresentaram diferença estatística para nenhuma das variáveis estudadas, mas pode-se observar que para a variável comprimento radicular mesmo sem apresentar diferença estatística apresentou um incremento nos resultados.



Figuras 1a e 1b: Médias de CPA, CR, EA, PCG, G de sementes do lote de maior qualidade.

Para o nível médio de vigor pode-se observar que para as variáveis comprimento radicular e comprimento de parte aérea não apresentaram diferença estatística, mas para o teste envelhecimento acelerado houve um decréscimo na resposta das sementes em relação ao nível de tratamento.

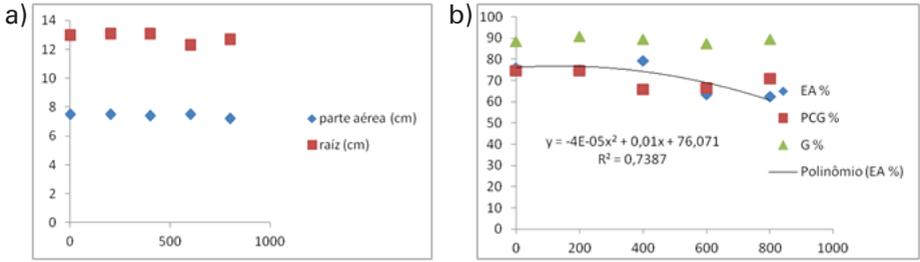


Figura 2a e 2b: Médias de CPA, CR, EA, PCG, G de sementes do lote de qualidade média.

Para o menor nível de vigor pode-se observar que para a variável comprimento de parte aérea houve um comportamento cúbico de modo que a dosagem de menor valor demonstrou diferença significativa demonstrando efeito de bioestimulante e posteriormente para a maior dosagem também se mostrou significativa demonstrando efeitos do acréscimo de aminoácidos no tratamento. Para as variáveis: germinação e primeira contagem de germinação apresentaram regressões quadráticas com a concavidade para cima assim demonstrando que em doses inferiores do produto houve um decréscimo nos resultados, mas na dose maior demonstraram-se resultados superiores na variável primeira contagem de germinação. Já para a variável, envelhecimento acelerado a regressão que melhor se enquadrou foi do modelo cúbico, mas pode-se observar que houve um decréscimo nos resultados até a dose de 600 mL.100Kg⁻¹ demonstrando um efeito negativo no teste e que dosagens superiores podem resultar em melhores resultados no que diz respeito a este teste.

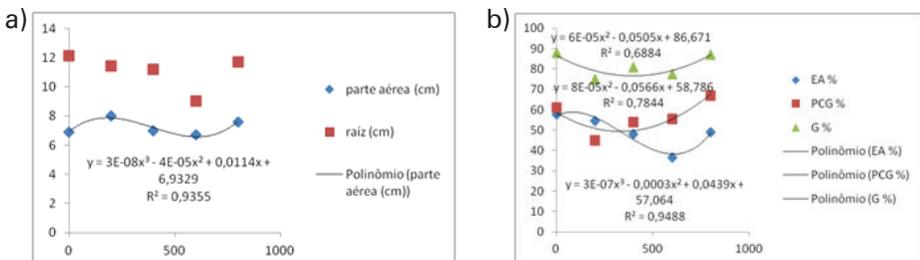


Figura 3a e 3b: Valores de CPA, CR, EA, PCG, G de sementes do lote de menor qualidade.

Conclusão

O tratamento de sementes com aminoácidos responde de maneira diferente em relação ao nível de vigor em que as sementes se encontram. Para níveis de vigor baixos o tratamento de sementes com aminoácidos apresenta bons resultados.

Referências Bibliográficas

CÂMARA G.S.; HEIFFIG L.S. Agronegócio de plantas oleaginosas: matérias-primas para biodiesel. Piracicaba: ESALQ/USP/LPV, p. 256, 2006.

EMBRAPA SOJA. Tecnologias de produção de soja. Londrina, 2004. (Sistemas de produção, n. 5).

LUDWIG, M. P.; LUCCA FILHO, O. A.; BAUDET, L.; et al. Qualidade de sementes de soja armazenadas após recobrimento com aminoácido, polímero, fungicida e inseticida. Revista Brasileira de Sementes, v. 33, n. 3, p. 395–406, 2011.

MONTANARINI, M. Soja: nutrição e gastronomia. Editora Senac São Paulo, p. 245, 2009.

PINAZZA L.A. Cadeia produtiva da soja. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Secretaria de Política Agrícola, Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura. Brasília : IICA : MAPA/ SPA. v. 2, 2007. 116 p.

Efeito do Tratamento Sobre a Qualidade de Sementes de Soja ao Longo do Armazenamento

Andréia da Silva Almeida¹

Eduardo Venske²

Felipe de Bortoli Gomes³

Lilian Vanusa Madruga de Tunes⁴

Paulo Dejalma Zimmer⁵

Introdução

Atualmente, boa parte das empresas produtoras de sementes concentram a operação de tratamento em somente algumas semanas antes da comercialização, por temer os efeitos negativos dos produtos sobre a qualidade das sementes durante o armazenamento. Seria

¹Biólogo, Doutor, Universidade Federal de Pelotas, Avenida Eliseu Maciel s/ n, Campus Universitário do Capão do Leão, caixa postal 354, CEP 96001-970, Pelotas-RS. andreiasalmeida@yahoo.com.br

²Engenheiro Agrônomo, Mestre, Universidade Federal de Pelotas, Avenida Eliseu Maciel s/ n, Campus Universitário do Capão do Leão, caixa postal 354, CEP 96001-970, Pelotas-RS. eduardo.venske@yahoo.com.br

³Graduando em Agronomia, Universidade Federal de Pelotas, Avenida Eliseu Maciel s/ n, Campus Universitário do Capão do Leão, caixa postal 354, CEP 96001-970, Pelotas-RS. felipebortoligomes@hotmail.com

⁴Engenheiro Agrônomo, Pós Doutor, Universidade Federal de Pelotas, Avenida Eliseu Maciel s/ n, Campus Universitário do Capão do Leão, caixa postal 354, CEP 96001-970, Pelotas-RS. lilianmtunes@yahoo.com.br

⁵Engenheiro Agrônomo, Doutor, Universidade Federal de Pelotas, Avenida Eliseu Maciel s/ n, Campus Universitário do Capão do Leão, caixa postal 354, CEP 96001-970, Pelotas-RS. dejalma@msn.com

vantajoso para a logística destas empresas se esta operação pudesse ser realizada antecipadamente, porém, é necessário conhecer a influência dos produtos utilizados sobre a qualidade fisiológica das sementes no decorrer do período de armazenamento (DAN et al., 2010).

O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito do tratamento químico sobre a qualidade fisiológica de sementes de soja ao longo do armazenamento.

Material e Métodos

O experimento foi realizado no primeiro semestre de 2014 no Laboratório Didático de Análise de Sementes do Programa de Pós Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes da Universidade Federal de Pelotas, localizado no município de Capão do Leão – RS. Sementes de soja da cultivar NK7059RR foram tratadas em tratadora Niklas WN5 com rotação de 25 Hz e ciclo de aplicação de 15 minutos (5 minutos de injeção, 8 minutos misturando, 2 minutos na descarga), com os 3 tratamentos apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Descrição dos tratamentos sobre as sementes de soja.

Trat.	Descrição (mL / 100Kg sementes)	Dose do produto	Volume de calda final
Test.	Testemunha	-	-
T2	Cruiser 350FS ¹	200	700
	Maxim Advanced ²	100	
	Avicta 500FS ^{1;3}	100	
	CoMo Booster ⁴	250	
	FloRite 1197 ⁵	50	
T3	Cruiser 350FS ¹	200	1100
	Maxim Advanced ²	100	
	Stimulate ⁴	500	
	CoMo Booster ⁴	250	
	FloRite 1197 ⁵	50	
T4	Cruiser 350FS ¹	200	1200
	Maxim Advanced ²	100	
	Avicta 500FS ^{1;3}	100	
	Stimulate ⁴	500	
	CoMo Booster ⁴	250	
	FloRite 1197 ⁵	50	

¹Inseticida; ²fungicida; ³nematicida; ⁴bioestimulante; ⁵polímero.

Após o tratamento, as sementes foram secas em ar ambiente, colocadas em sacos de papel e armazenadas em câmara fria (UR de 40% e 16°C) até a condução das análises. Foram realizados testes de germinação (BRASIL, 2009) e emergência à campo, aos 30, 60, 90, 120, 150 e 180 dias após o tratamento (DAT).

Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F (5%) e à análise de regressão, apresentada graficamente.

Resultados e Discussão

De modo geral, cada tratamento afetou distintamente a manutenção da qualidade das sementes no transcorrer do período de armazenamento, tanto para a germinação como para a emergência (Figura 1). Pode-se observar que de acordo com o tempo de armazenamento os tratamentos alternam a posição da resposta.

Para a germinação houve predomínio do decréscimo linear e a distância entre os tratamentos se acentua nos períodos finais do armazenamento. A testemunha apresentou o menor decréscimo, em média, até os 90 DAT, passando à maior redução na qualidade da semente ao final do armazenamento; os tratamentos T3 e T4 apresentaram efeito intermediário e semelhante entre si; já o T2, causou a menor germinação nos primeiros meses de armazenamento, invertendo a sua posição, passando a ser o que permitiu a maior manutenção da qualidade das sementes à partir dos 90 DAT até o final do período.

Em relação à emergência os efeitos dos tratamentos foram predominantemente quadráticos. A testemunha foi o tratamento onde ocorreu maior perda de vigor das sementes ao longo do armazenamento, em que a redução nos primeiros meses foi drástica, estabilizando-se ao final do período. Com o tratamento T2 a qualidade da semente caiu linearmente, entretanto apresentou o melhor vigor no começo e no final do armazenamento. Os tratamentos T3 e T4 ocasionaram efeitos novamente semelhantes entre si, com vigor intermediário aos 30 e 180 DAT, porém, destacam-se no período de 60 a 150 DAT, como sendo os tratamentos que mais desaceleraram a perda de vigor das sementes, inclusive com pequeno aumento da emergência alguns meses após o armazenamento.

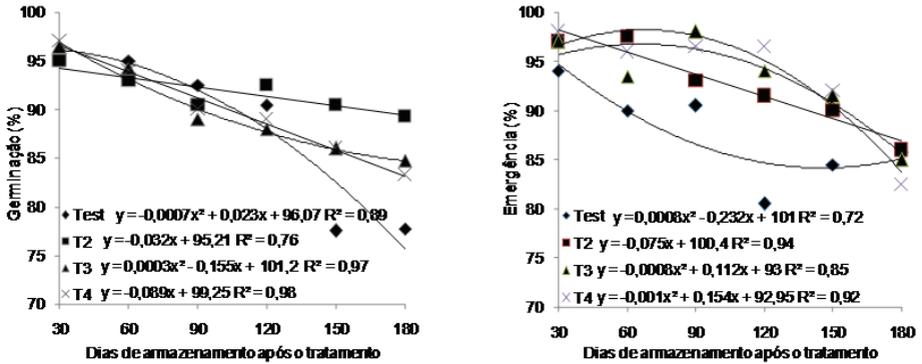


Figura 1. Germinação e emergência de plântulas de soja da cultivar NK7059RR em função do tratamento de sementes e período de armazenamento.

Os resultados observados neste trabalho, positivos quanto aos tratamentos de sementes, diferem dos de Dan et al. (2010), que, avaliando o efeito do tratamento com inseticidas sobre a qualidade de sementes de soja no armazenamento, verificaram prejuízos às sementes, e sugeriram que o tratamento deve ser realizado próximo à sementeira. Krohn e Malavasi (2004), testando o efeito de fungicidas antes do armazenamento de sementes de soja, não observaram prejuízo à germinação destas, mas houve redução da emergência quando armazenadas por mais de 4 meses após o tratamento.

Um fato que pode justificar os resultados positivos aqui evidenciados é que as formulações avaliadas continham bioestimulantes, o que não foi testado nos trabalhos dos autores mencionados. O efeito positivo destas moléculas no tratamento de sementes de soja tem sido observado na literatura, como no estudo de Klahold et al. (2006).

Conclusão

Todos os tratamentos testados contribuem para a manutenção da qualidade das sementes ao longo do armazenamento, comparando-se à semente não tratada. O tratamento T2 causou maior retardo na perda da germinação, já os tratamentos T3 e T4, melhores efeitos sobre a

manutenção do vigor.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes. Brasília: Mapa/ACS, 2009.

DAN, L. G. de M.; DAN, H de A.; BARROSO, A. L. de L.; BRACCINI, A. de L. e. Qualidade fisiológica de sementes de soja tratadas com inseticidas sob efeito do armazenamento. *Revista Brasileira de Sementes*, v. 32, n. 2, p. 131-139, 2010.

KLAHOLD, C. A.; GUIMARÃES, V. F.; ECHER, M. de M.; KLAHOLD, A.; CONTIERO, R. L.; BECKER, A. Resposta da soja (*Glycine max* (L.) Merrill) à ação de bioestimulante. *Acta Scientiarum Agronomy*, v. 28, n. 2, 2006, p. 179-185, 2006.

KROHN, N. G.; MALAVASI, M. de M. Qualidade fisiológica de sementes de soja tratadas com fungicidas durante e após o armazenamento. *Revista Brasileira de Sementes*, v. 26, n. 2, p.91-97, 2004.

Efeitos dos Ramos Secundários Sobre Produção de Sementes em Diferentes Populações de Soja Submetida à Irrigação por Aspersão em Solos de Várzea

Otávio de Oliveira Corrêa¹

Daniel Ândrei Robe Fonseca¹

Cassyo Araujo Rufino¹

Ewerton Gewehr¹

Rodrigo Rocha Rodrigues¹

Gabriel Duarte¹

Luis Osmar Braga Schuch¹

Francisco de Jesus Vernetti Junior²

Introdução

A planta de soja possui alta plasticidade, o que permite utilizar diferentes

¹Universidade Federal de Pelotas/FAEM, Caixa postal 354, CEP 96160-000, Capão do Leão, RS. Email: pelegocorrea@gmail.com

²Eng. Agrônomo, Dr. Pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

populações. Segundo COOPERATIVE (1994), a plasticidade consiste na capacidade da planta alterar sua morfologia e componentes do rendimento, a fim de adequá-las as condições impostas pelo arranjo de plantas. O potencial produtivo da planta é dependente, em parte, pelo número de ramos por planta ao qual representa a superfície fotossintetizante. Também é um indicativo de potencial produtivo, considerando aumento no número de locais para surgimento de flores. Entretanto, o número e comprimento dos ramos podem representar uma demanda adicional que desvia os fotoassimilados que, de outra forma, seriam aproveitados na fixação e na produção de estrutura reprodutiva (JÚNIOR; COSTA, 2002).

O objetivo do presente trabalho foi avaliar o potencial produtivo dos ramos e seus efeitos, em diferentes populações de cultivares de soja, submetidas à irrigação por aspersão em solos de várzea, para produção de sementes.

Material e Métodos

O experimento foi realizado na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), na unidade Clima Temperada – Estação Experimental Terras Baixas, localizado no município de Capão do Leão – RS. Conduzido na safra de 2012/13 avaliando a combinação 5 cultivares e 6 populações arranjados em bifatorial (Fator a: cultivares: BMX Turbo RR, BMX Força RR, BMX Potencia RR, BRS 246 RR, Fundacep 59 RR; Fator b: populações 60, 120, 240, 360, 480 e 600 mil plantas por hectare) com delineamento experimental de blocos casualizados com parcelas subdivididas em quatro repetições. Parcelas experimentais (quatro linhas de cinco metros de comprimento) foram espaçadas em 0,50 metros entre si. A área útil de cada parcela constituiu de duas linhas centrais eliminando-se 0,50 metros das extremidades, totalizando quatro metros quadrados. A adubação foi realizada segundo interpretação de análise de solo e de acordo com critérios adotados pela Comissão de Fertilidade do Solo do RS/SC. Quando necessário, o controle de pragas, doenças e plantas daninhas foi realizado com produtos indicados para

a cultura (COSTAMILAN, 2012). Para realização da trilha foram coletadas manualmente 10 plantas dentro da área útil de cada parcela, realizando-se as aferições dos parâmetros: número de ramos por planta, número de legumes nos ramos, porcentagem de legumes nos ramos, número de sementes nos ramos, porcentagem de sementes nos ramos, peso de sementes nos ramos, porcentagem do peso de sementes nos ramos.

Resultados e Discussão

Após a análise de variância foi verificado efeito significativo em todas variáveis analisadas e quando necessário foram realizados desdobramentos da interação dos fatores qualitativos (cultivares) e quantitativos (população de plantas).

Verificou-se, nos parâmetros representados na figura 1 (A, B e C) que todas as cultivares respondem ao aumento das populações. Com o aumento do número de plantas por hectare, de 60 até 600 mil plantas por hectare houve uma drástica redução, para essas variáveis. Nota-se que nas populações mais altas, acima de 480 mil plantas por hectare, há pouca influência do aumento populacional sobre esses parâmetros.

Nas figuras 2 e 3 foi realizado o desmembramento dos efeitos principais das populações (gráfico de regressão) e das cultivares (gráfico de barra). Esta análise evidencia que o aumento da população em relação ao peso de sementes nos ramos secundários ocorre reduções drásticas, este efeito caracteriza que, em populações superiores a 480 mil plantas.ha⁻¹, a produção de legumes se dá no ramo principal. Independentemente de populações, quando se avaliou a média das cultivares, a Fundacep 59 apresentou o maior peso de sementes nos ramos secundários (figura 2B).

Observa-se (Figura 3 – A, B, C, D, E, F) através dos parâmetros relativos aos componentes de rendimento dos ramos secundários que na população de 60 mil plantas por hectare estes ramos são responsáveis por 80% da produção da planta. Já na população de 600 mil plantas por

hectare a contribuição é de apenas 20%. Nas médias das cultivares, a que apresentou maior contribuição dos ramos secundários, em relação à planta inteira, foi a cultivar Fundacep 59 RR.

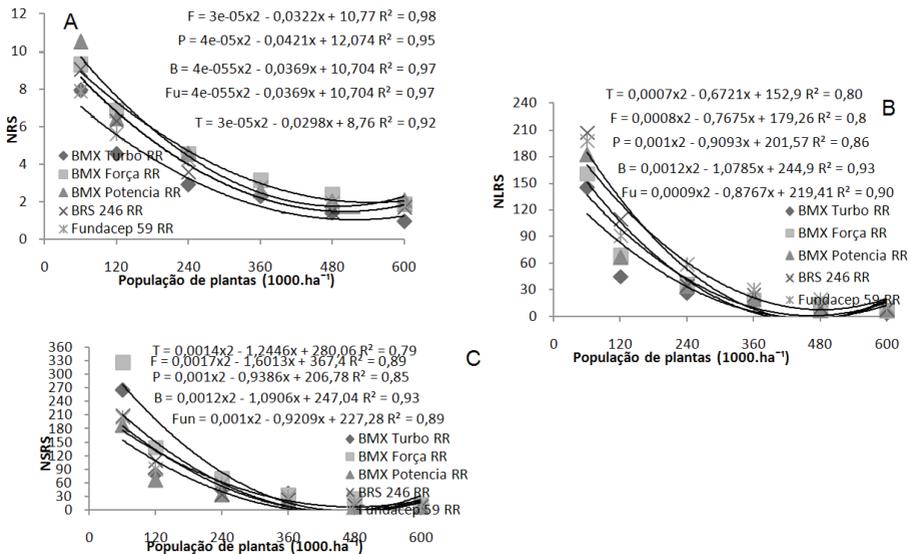


Figura 1: Número de ramos secundários (A), número de legumes nos ramos secundários (B), número de sementes no ramo secundário (C), de plantas de soja conduzidas com diferentes populações. Capão do Leão (RS), safra 2012/2013.

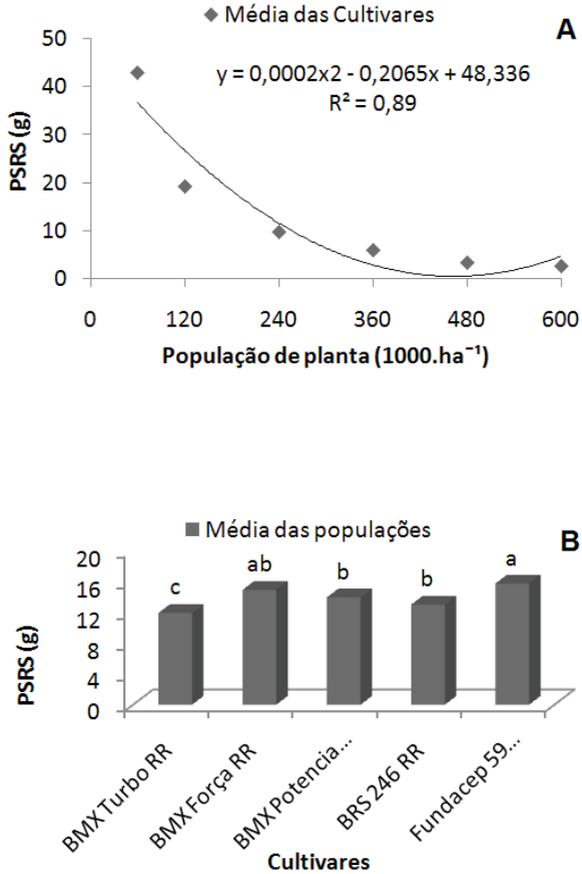


Figura 2: Média do peso de sementes nos ramos secundários em função das populações (A), peso médio de sementes nos ramos secundários em função das cultivares (B) de plantas de soja conduzidas com diferentes populações. Capão do Leão (RS), safra 2012/2013.

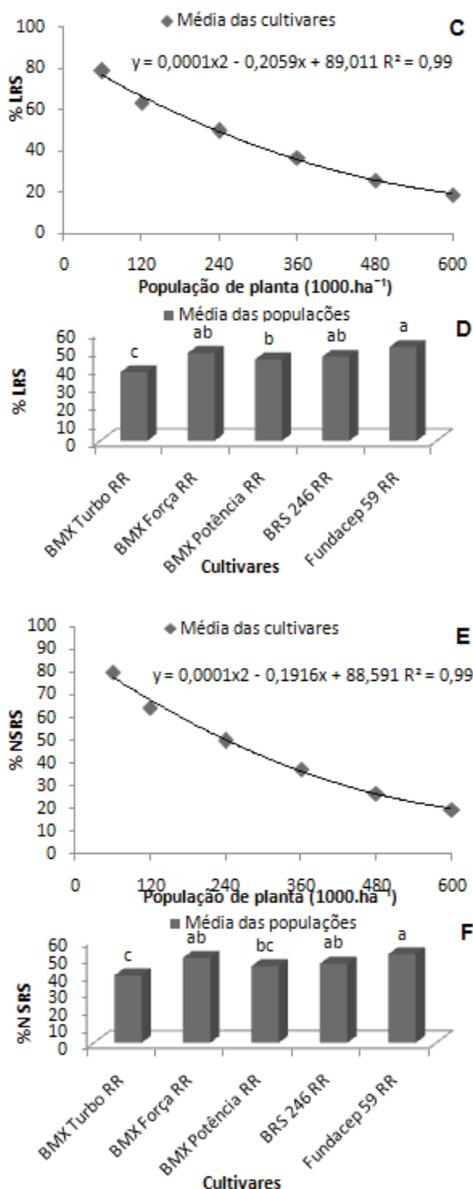


Figura 2: Peso de sementes (%) nos ramos secundários em função das populações (A) e em função das cultivares (B); legumes nos ramos secundários (%) em função das populações (C) e em função das cultivares (D); número de sementes (%) nos ramos secundários em função das populações (E) e em função das cultivares (F) deplantas de soja conduzidas com diferentes populações. Capão do Leão (RS), safra 2012/2013.

Referências Bibliográficas

COOPERATIVE EXTENSION SERVICE AMES. How a soybean plant develops. Ames: Iowa State University of Science and Technology, 1994. 20p.

JÚNIOR, H. M. N.; COSTA, J. A. Contribuição relativa dos componentes do rendimento para produção de grãos em soja. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 37, n. 3, p. 269-274, 2002.

COSTAMILAN, L. M.; CARRÃO-PANIZZI, M. C.; Strieder, M. L.; Bertagnolli, P. F. Indicações técnicas para a cultura da soja no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina, safras 2012/13 e 2013/14. XXXIX Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul - Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2012. 142 p.

Ensaio de Cultivares de Soja no IFRS Campus Ibirubá, Safrá 2013/2014

Diônatan Nicola¹
Marcos Paulo Ludwig²
Eduardo Giroto²
Raquel Lorensini Alberti²
Maiquel Gromann
Milton Jose Busnello³
Cristian Rafael Kirch Domingo⁴
Vinícius Eduardo Dierings¹
Carlos Marchry¹

Introdução

A cultura da soja tem um valor sócio econômico grande para o Brasil, um dos motivos é a importância dos seus produtos, como o farelo, óleo e seus derivados. Esses produtos são importantes tanto para o mercado

¹Acadêmicos do curso superior de Bacharelado em Agronomia – IFRS Câmpus Ibirubá. Rua Nelsi Ribas Fritsch nº1111, Bairro Esperança CEP 98200-00. Email: dionatan.nicola@ibiruba.ifrs.edu.br, bolsista IFRS/BEES, carlos.marchry@ibiruba.ifrs.edu.br bolsista IFRS/ BICTES, vinicius.dierings@ibiruba.ifrs.edu.br bolsista IFRS/ BICTES

²Professores, Câmpus Ibirubá, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – IFRS, Rua Nelsi Ribas Fritsch nº1111, Bairro Esperança CEP 98200-00. Dr. marcos.ludwig@ibiruba.ifrs.edu.br, Dr. eduardo.giroto@ibiruba.ifrs.edu.br, Dra raquel.alberti@ibiruba.ifrs.edu.br

³Técnicos Agrícolas, Câmpus Ibirubá, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – IFRS, Rua Nelsi Ribas Fritsch nº1111, Bairro Esperança CEP 98200-00. Email: milton.busnello@ibiruba.ifrs.edu.br, maiquel.gromann@ibiruba.ifrs.edu.br

⁴Acadêmico do curso Técnico em Agropecuária – IFRS Câmpus Ibirubá. Rua Nelsi Ribas Fritsch nº1111, Bairro Esperança CEP 98200-00. Email: cristian.domingo@ibiruba.ifrs.edu.br

interno quanto para o mercado externo (MOTTA et al. 2000).

O Brasil tem a possibilidade de aumentar sua participação no mercado internacional de soja, pois entre os países mais produtores de soja do mundo o Brasil é o único capaz ainda de ampliar a sua área de produção. O Brasil deverá aumentar até 2021 cerca de 5,3 milhões de hectares na área plantada com soja (NETO, 2011).

Atualmente existe inúmeras cultivares de soja no mercado, mas para o ensaio priorizou-se aquelas que se adaptam melhor as condições edafoclimáticas da região de estudo.

O objetivo do trabalho foi avaliar a produtividade dos materiais disponibilizados pelas empresas Brasmax, Dom Mário, Fundação Pró-Sementes, Nidera, Pioneer, Syngenta, CCGLTec, bem como a realização de um dia de campo, a fim de demonstrar as características genotípica de cada cultivar.

Materiais e Métodos

A pesquisa foi realizada na área didática e experimental do Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul - Campus Ibirubá, referente safra 2013/2014.

A área didática e experimental do Camus Ibirubá está situada na região fisiográfica do Planalto Médio, Rio Grande do Sul, com clima Cfa (subtropical úmido) (Moreno, 1961). O solo é classificado como Latossolo Vermelho Distroférico Típico (Embrapa, 2006), a área esta localizada a 416 m acima do nível do mar a uma latitude sul de 28° 37'39" e longitude oeste de 53° 05'23".

Foram implantadas 37 cultivares, relacionadas a seguir: Dom Mário: DM 6563, DM 5958 IPRO, DM 6458 IPRO; CCGL: TEC 5936 IPRO, TEC 5718 IPRO, TEC 6029 IPRO, TECS 13-02 IPRO, FUNDACEP 65 RR;; Brasmax: BMX ATIVA RR, BMXTORNADO RR, 7166 RSF IPRO, 6160 RSF IPRO

VANGUARDA, BMX ALVO RR; Fundação Pró-sementes: FPS JÚPITER RR, FPS ANTARES RR, FPS URANO RR, FPS PARANAPANEMA RR, FPS IGUAÇU RR, FPS SOLIMÕES RR, FPSTORDILHA RR; Nidera: NS 6909 I PRO, NS 5000 I PRO, NS 6211 I PRO, NS 5727 I PRO, NS 5445 I PRO, NS 5959 I PRO, NA 5909 RG; Syngenta: SYN 1163TA, SYN 1152TA, SYN 1258TA, SYN 1157TA, SYN 1257TA, SYN 1365TA RES. FER., SYN 1263TA, V TOPTA, V MAXTA.

O experimento foi dividido em três repetições de cada cultivar, cada repetição tinha uma dimensão de sete linhas de largura, com espaçamentos de 0,45 metros, e 10 metros de comprimento. Na semeadura foi realizada com espaçamento entre linha de 0,45 metros, a população de plantas foi aplicada de acordo com a exigência de cada cultivar. A adubação foi distribuída igualmente para todos os tratamentos, conforme a exigência da área.

O manejo de daninhas, pragas e doenças foi realizado de acordo com a recomendação técnica da cultura implantada. A colheita foi realizada manualmente, onde foi retirada uma amostra de cada repetição, que continha uma área de 4 metros de comprimento por 3 linhas de espaçamento de 0,45 metros, totalizando 5,4 m² de área, após coletado, foi trilhado na triladeira estacionária e após levadas os grãos até o Laboratórios de Sementes e Grãos do IFRS, Campus Ibirubá, para realizar a pesagem de cada cultivar e determinar a umidade e a produtividade (corrigida para 13%).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e teste de médias de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Resultados

A fim de divulgar os resultados do trabalho, foi realizado um dia de campo na área do ensaio, com participação de alunos, comunidade externa e servidores. Quanto à produtividade (Tabela 1) somente foi observado diferença entre as cultivares FPSTORDILHA RR (menor

Conclusão

As cultivares obtiveram desempenho semelhante quanto a produtividade. O ensaio permitiu o contato dos alunos, comunidade externa e servidores com as cultivares no dia de campo realizado no IFRS Câmpus Ibirubá.

Referências Bibliográficas

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solo. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Brasília: Embrapa, 2006. 306p.

LIMA, L. K. S. Dia de Campo: Estratégia Técnica e Cultural para Socialização de Conhecimentos. Disponível em: www.prac.ufpb.br/anais/.../2CCHSADAPPE01.docx. Acessado em: 26 de junho de 2014.

NETO, S. P. S., A Evolução da Produtividade da Soja no Brasil. Disponível em: <http://www.diadecampo.com.br/zpublisher/materias/Materia.asp?id=24933&secao=Colunas%20e%20Artigos>. Acessado em: 09 de julho de 2014.

Tabela 1 - Produtividade de grãos em kg/ha na safra de 2013/2014, Câmpus Ibirubá do IFRS.

Empresa	Cultivar	Produtividade
Brasmax	BMX ALVO RR	4130 ab
	BMX ATIVA	4082 ab
	BMX TORNADO	4226 ab
	6160 RSF IPRO	3775 ab
	VANGUARDA	
	7166 RSF IPRO	4454 ab
Dom Mário	DM 5958 IPRO	4025 ab
	DM 6458 IPRO	3964 ab
	DM 6563	4564a
Fundação Pró - Sementes	FPS ANTARES RR	3320 ab
	FPS IGUAÇU RR	3025 ab
	FPS JÉPITER RR	4201 ab
	FPS PARANAPANEMA RR	3715 ab
	FPS SOLIMÕES RR	3904 ab
	FPSTORDILHA RR	2646 b
	FPS URANO RR	3126 ab
Nidera	NS 4823	4025 ab
	NS 5000 IPRO	4371 ab
	NS 5445 IPRO	4132 ab
	NS 5727 IPRO	3927 ab
	NS 5909 IPRO	4022 ab
	NS 6211 IPRO	3136 ab
	NS 6909 IPRO	4017 ab
Pioneer	PIONEER 95R51	3867 ab
	PIONEER 95Y72	3492 ab

Continua

Continuação

	SYN 1152TA	2805 ab
	SYN 1157TA	3263 ab
	SYN 1163TA	3698 ab
	SYN 1257TA	3259 ab
Syngenta	SYN 1258TA	3370 ab
	SYN 1263TA	3404 ab
	SYN 1365TA	3870 ab
	V MAXTA	3087 ab
	VTOPTA	3222 ab

	TEC 5936 IPRO	3524 ab
CCGL	TEC 6029IPRO	3418 ab
	TECS 13-02 IPRO	2758 ab
	FUNDACEP 65 RR	4413 ab

Médias seguidas por mesma letra não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Espacialização da Qualidade Fisiológica de Sementes de Soja em Campo de Produção

José Henrique Nunes Flores¹

Alexandre Gazolla-Neto²

Marciabela Fernandes Corrêa³

Renan Navroski⁴

Rafael de Oliveira Vergara⁴

Gizele Ingrid Gadott⁵

Francisco Amaral Villela⁶

Objetivo

O objetivo deste trabalho foi avaliar a distribuição espacial da qualidade fisiológica de sementes de soja em campo de produção, através de técnicas de agricultura de precisão.

¹Graduando em Agronomia, Estagiário em Ciência e Tecnologia de Sementes, UFPel/FAEM
E-mail:josenunesflores@hotmail.com

²Engº Agrônomo, Mestre e Doutorando em Ciência e Tecnologia de Sementes, Bolsista CNPQ, UFPel

³Engª Agrônoma, Mestre e Doutorando em Ciência e Tecnologia de Sementes, UFPel/FAEM

⁴Graduando em Agronomia, Estagiário em Ciência e Tecnologia de Sementes, UFPel/FAEM

⁵Engª Agrícola, Dr., Profa. Adjunta, Centro de Engenharias, UFPel

⁶Engº Agrícola, Dr., Prof. Associado, Departamento de Fitotecnia, FAEM/UFPel

Materiais e Métodos

O trabalho foi conduzido num campo de produção de sementes de soja no município de São Gabriel - RS (latitude 30º 19' 55" S, longitude 54º 11' 06" W) numa área de 39 ha na safra 2012/2013. As análises de qualidade das sementes foram realizadas no Laboratório Didático de Análise de Sementes do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes, da Universidade Federal de Pelotas.

Com base no mapa de contorno da área, foram distribuídos pontos de monitoramento espacializados de 100 x 100 metros, caracterizando um ponto amostral central por hectare com quatro sub-pontos distribuídos com distância de 15 m a partir do ponto central, com um ângulo entre eles de 90º.

As plantas colhidas tiveram as suas vagens separadas, posteriormente estas sofreram debulha manual, obtendo-se as amostras de sementes de todos os pontos da malha de amostragem. As amostras foram submetidas ao processo de secagem artificial em estufa com circulação forçada de ar, a uma temperatura de 30 °C, até atingirem um teor de água de 12%.

Para avaliação da qualidade fisiológica das sementes de soja, foram realizadas as seguintes avaliações:

Teste de germinação (G) e primeira contagem da germinação (PC): conduzido em oito subamostras de 50 sementes. As sementes foram dispostas em rolos formados por três folhas de papel germitest, umedecidas com quantidade de água o equivalente a 2,5 vezes a massa do papel seco. Os rolos foram transferidos para câmara de germinação tipo BOD a 25 °C e período luminoso de 12 horas. As avaliações foram efetuadas no oitavo e quinto dia após a semeadura para os testes de germinação e primeira contagem da germinação, respectivamente. Os resultados expressos em porcentagem de plântulas normais (BRASIL, 2009).

Massa seca de plântulas (MSP): obtida pela aferição da massa de

quatro subamostras de 10 plântulas, ao final do teste de germinação. As plântulas foram acondicionadas em envelopes de papel pardo e submetidas à secagem em estufa de ventilação forçada sob temperatura de 65 °C, por 72 horas. Os resultados foram expressos em gramas (g) (BRASIL, 2009).

O índice velocidade de germinação (IVG) e coeficiente de velocidade de germinação (CVG): obtidos a partir de contagens diárias das sementes germinadas (protusão radicular mínima de 3 a 4 mm). As contagens foram realizadas até a obtenção do número constante de sementes germinadas e posteriormente foi calculada a velocidade de germinação (NAKAGAWA, 1994).

pH do exsudato: as sementes foram embebidas em 2 mL de água destilada com pH = 7,0 em recipiente de plástico com células individualizadas (capacidade de 3 mL cada), durante 30 minutos, a 25°C. Em seguida, adicionou-se a cada célula uma gota de solução indicadora e agitou-se com um bastonete. A coloração resultante indica o nível de viabilidade da semente. Os resultados foram expressos em percentagem (BARROS & MARCOS FILHO, 1990).

Os dados foram submetidos à análise geoestatística através da interpolação. O método utilizado na elaboração dos modelos digitais foi a krigagem, realizada através do software "Sistema Agropecuário CR-Campeiro 7" (GIOTTO et. al., 2004).

Resultados e Discussão

Os resultados da avaliação do potencial fisiológico das sementes pela espacialização dos mapas de distribuição espacial para as variáveis, germinação, primeira contagem da germinação, índice de velocidade de germinação, coeficiente de velocidade de germinação, matéria seca de plântulas e viabilidade pelo teste do pH do exsudato, demonstraram pronunciada variabilidade dentro da área de produção (Figura 1). Estes resultados evidenciam a distribuição desuniforme da qualidade

fisiológica de sementes na área de produção. Resultados semelhantes foram obtidos por MATTIONI et al. (2011) e MONDO et al. (2012).

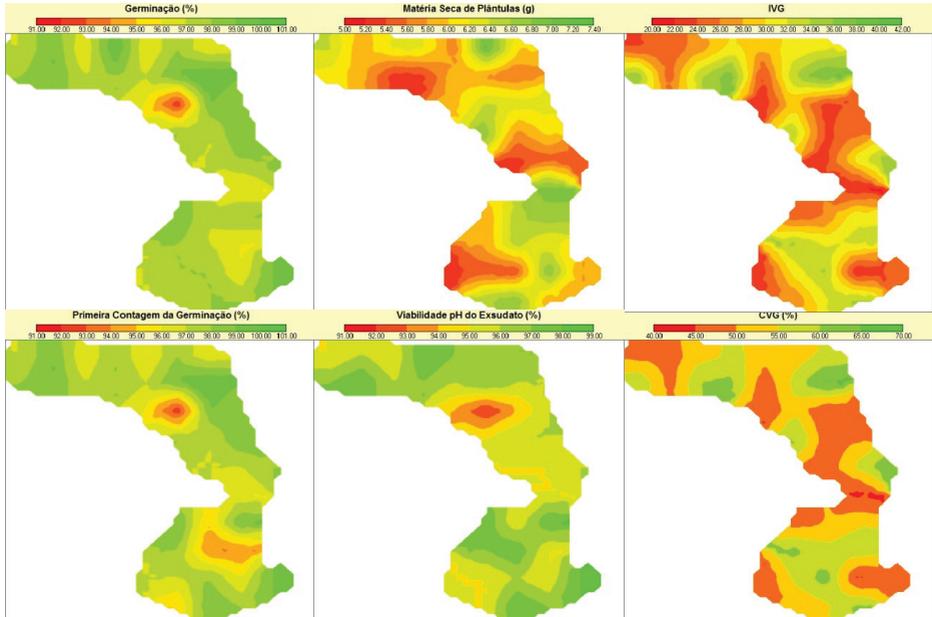


Figura 01. Modelos digitais da variabilidade espacial da germinação, primeira contagem de germinação, matéria seca de plântulas, viabilidade, índice velocidade de germinação (IVG), e coeficiente de velocidade de germinação (CVG).

A análise dos mapas de distribuição espacial é possível identificar a ocorrência de relação positiva entre as variáveis, germinação, primeira contagem de germinação e viabilidade pelo teste do pH do exsudato (Figura 01). O mesmo comportamento foi observado para o índice de velocidade de germinação e o coeficiente de velocidade de germinação, corroborando com os resultados encontrados por SCHUAB *et al.*, (2006) em que encontraram correlação significativa e positiva entre essas duas variáveis.

Os mapas da variabilidade espacial para os resultados dos testes de vigor representados pela primeira contagem de germinação, matéria seca de plântulas, índice velocidade de germinação e coeficiente de

velocidade de germinação, proporcionaram adequado diagnóstico da qualidade fisiológica das sementes, apresentando sensibilidade na identificação de pequenas variações. A interação entre os resultados da variabilidade espacial dessas variáveis, associado ao mapeamento georreferenciado, permitiu o mapeamento de regiões com sementes de alto e baixo vigor dentro do campo de produção (Figura 1). Sementes com baixo vigor podem resultar em reduções na velocidade de emergência, na uniformidade, na emergência total, no tamanho inicial das plântulas e no estabelecimento de estandes adequados (PESKE et al., 2012), fatores que podem reduzir o acúmulo de matéria seca, e consequentemente a produtividade.

Conclusões

A qualidade fisiológica de sementes de soja não é uniforme em campo de produção, particularmente em relação ao vigor, proporcionando adequado diagnóstico por meio de mapas de interpolação. A utilização de técnicas de agricultura de precisão permite a identificação da distribuição espacial da qualidade fisiológica de sementes numa área de produção de sementes de soja.

Referências Bibliográficas

BARROS, A.S.R.; MARCOS FILHO, J. Testes para avaliação rápida da viabilidade de sementes de soja. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.25, n.10, p.1447-1459, 1990.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para Análise de Sementes. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília, DF: Mapa/ACS, 395p, 2009.

SCHUAB, S. R. P.; LUCCA E BRACCINI, A. de; FRANÇA NETO, J. de;

SCAPIM, C. A.; MESCHEDE, D. K. Potencial fisiológico de sementes de soja e sua relação com a emergência das plântulas em campo. *Acta Scientiarum Agronomy*, v. 28, n. 4, p. 553-561, 2006.

GIOTTO, L; ROBAINA, A.D.; SULZBACH, L.A Agricultura de precisão com o sistema CR campeiro 5, Manual do Usuário, 2004. 330p.

MATTIONI, N.M.; SCHUCH, L.O.B.; VILLELA, F. A. Variabilidade espacial da produtividade e da qualidade das sementes de soja em um campo de produção. *Revista Brasileira de Sementes*, v.33, n.4, p.608-615, 2011.

MONDO, V.H.V.; JUNIOR, F.G.G.; PINTO, T.L.F.; MARCHI, J.L.; MOTOMIYA, A.V.A.; MOLIN, J.P.; CICERO, S.M. Spatial variability of soil fertility and its relationship with seed physiological potential in a soybean production area. *Revista Brasileira de Sementes*, v.34, n.2, p.193-201, 2012.

NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados na avaliação das plântulas. In: VIEIRA, R.D.; CARVALHO, N.M. Testes de vigor em sementes. Jaboticabal: FUNEP, p.49-85, 1994.

PESKE, S.T.; VILLELA, F.A.; MENEGHELLO, G.E. (Eds.). 3rd ed. *Sementes: Fundamentos Científicos e Tecnológicos*. Pelotas, UFPel, 2012.

Influência da População de Plantas: Caracterização Morfológica de Cultivares de Soja em Solos de Varzeasob Irrigação por Aspersão

Ewerton Gewehr¹
Daniel Ândrei Robe Fonseca¹
Gustavo Fonseca Rodrigues¹
Otávio de Oliveira Corrêa¹
Luis Henrique Konzen¹
Henrique Lopes Chagas¹
Luis Osmar Braga Schuch¹
Francisco de Jesus Vernetti Junior²

Introdução

Dentre as novas práticas de manejo, têm sido estudados diferentes arranjos de plantas, seja pela variação na população de plantas, ou pelo espaçamento entrelinhas, em que a área e a forma da área disponível para cada planta é alterada, refletindo em competição intraespecífica

¹Mestrando (a), Universidade Federal de Pelotas (UFPeL) – Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes (PPGCTS). CEP 96001-970, Capão do Leão – RS. pauloeduardorochoaeberhardt@yahoo.com.br; alinekradke@hotmail.com; caxaal@hotmail.com

²Graduando, UFPeL-FAEM; Pedro.bellinazo@gmail.com

³Professor, UFPeL-PPGCTS lobs@ufpel.edu.br

diferenciada (RAMBO et al., 2003). A soja é uma espécie que apresenta grande plasticidade quanto à resposta ao arranjo espacial de plantas, que consiste na habilidade da planta alterar sua morfologia e componentes do rendimento, variando o número de ramificações, vagens, grãos por planta e diâmetro do caule de forma inversamente proporcional à variação na população de plantas, a fim de adequá-los ao espaço disponível e a condição de competição imposta pelo arranjo de plantas.

O objetivo do presente trabalho é avaliar as características morfológicas das cultivares de soja sobre a influência das diferentes populações conduzidas em solo de várzea com irrigação por aspersão.

Material e Métodos

O experimento foi realizado na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), na unidade Clima Temperada – Estação Experimental Terras Baixas, localizado no município de Capão do Leão – RS. Conduzido na safra de 2012/13 sendo os tratamentos em um bifatorial A x B (Fator A: cultivares: BMX Turbo RR, BMX Força RR, BMX Potencia RR, BRS 246 RR e Fundacep 59 RR; (Fator B: populações: 60, 120, 240, 360, 480 e 600 mil plantas por hectare), distribuídos em delineamento experimental de blocos casualizado com parcelas subdivididas com quatro repetições.

As parcelas experimentais foram de quatro linhas de cinco metros de comprimento, espaçadas em 0,50 metros entre si. A área útil de cada parcela constituiu de duas linhas centrais eliminando-se 0,50 metros das extremidades.

A adubação foi quantificada 4m² considerando a análise de solo e a correção da fertilidade do solo seguiu critérios adotados pela Comissão de Fertilidade do Solo do RS/SC. Quando necessário, o controle de pragas, doenças e plantas daninhas foi realizado com produtos recomendados e com base em doses e épocas de aplicação usualmente indicadas para a cultura (REUNIÃO..., 2009).

Para realização da trilha foi coletado manualmente 10 plantas dentro da área útil de cada parcela. Realizaram-se as aferições dos parâmetros de altura de planta, altura de inserção da primeira vagem, diâmetro do colmo e número de ramos secundários.

As variáveis, altura de planta e altura de inserção da primeira vagem, foram determinadas medindo-se com o auxílio de uma régua milimétrica. Já para determinação do diâmetro do colmo utilizou-se um paquímetro graduado em milímetros. O número de ramos por planta foi realizado através da contagem do número de ramos por planta, em cada tratamento e por repetição.

Resultados e Discussão

A análise estatística, para o parâmetro altura de planta (Figura 1), evidenciou que não houve interação significativa entre as populações de plantas e as cultivares.

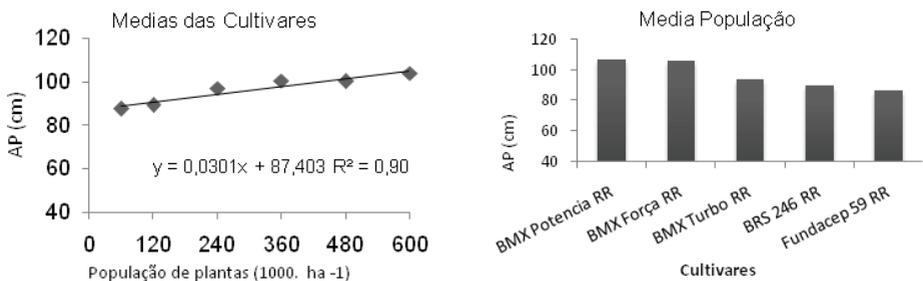


Figura 1 - Média da altura das cultivares de soja (1A) e média das alturas das populações (1B), de plantas de soja com diferentes populações irrigadas por aspersão em solo de várzea- Embrapa clima temperado- Estação Experimental Terras Baixas, Capão do Leão- RS, 2013.

Para a análise do diâmetro do colmo (Figura 2), os dados mostraram que, conforme aumenta o número de plantas por hectare, diminui a resposta para a variável.

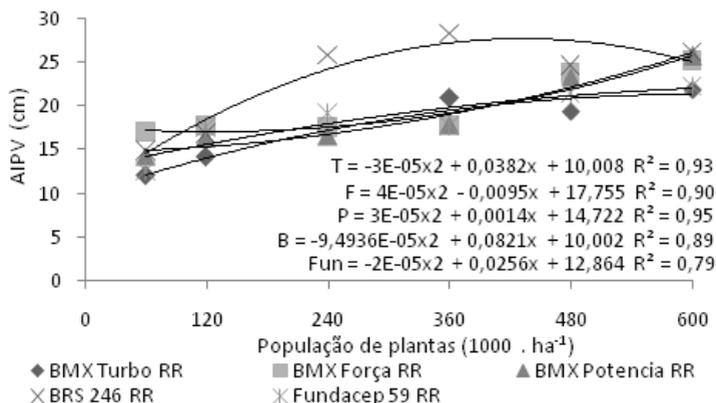


Figura 2 - Diâmetro do colmo de plantas de soja conduzidas com diferentes populações em solo de várzea irrigadas por aspersão.- Embrapa clima temperado - Estação Experimental Terras Baixas, Capão do Leão- RS, 2013.

Esse parâmetro evidencia uma redução do parâmetro diâmetro do colmo conforme o aumento da população de 60 mil para 600 mil plantas por hectare de 50% em média.

O parâmetro altura da inserção da primeira vagem (Figura 3), a resposta evidencia uma tendência crescente conforme o aumento da população. Com exceção da cultivar BRS 246, onde se verificou maior resposta nas população de 360 mil plantas por hectare, com tendência a diminuir a altura nas população mais altas.

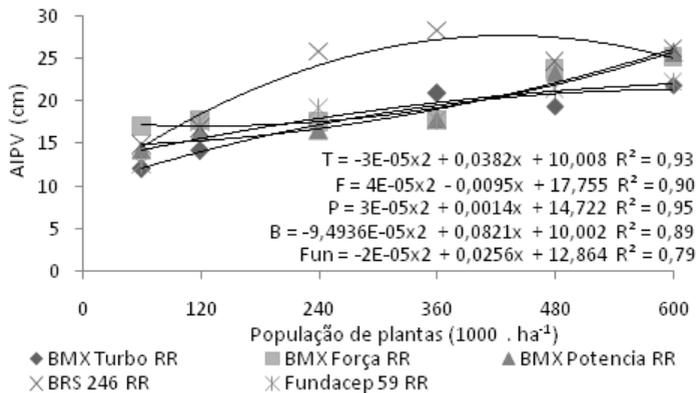


Figura 3 - Altura de inserção da primeira vagem, AIPV (cm), de plantas de soja com diferentes populações irrigadas por aspersão em solo de várzea- Embrapa clima temperado- Estação Experimental Terras Baixas, Capão do Leão- RS, 2013.

A análise do número de ramos secundários (Figura 4), os dados mostram que, conforme aumenta o número de plantas por hectare, diminui a resposta para a variável. Mostrando que para o parâmetro número de ramos secundários o aumento da população de 60 mil para 600 mil plantas por hectare há uma redução de 80%, aproximadamente.

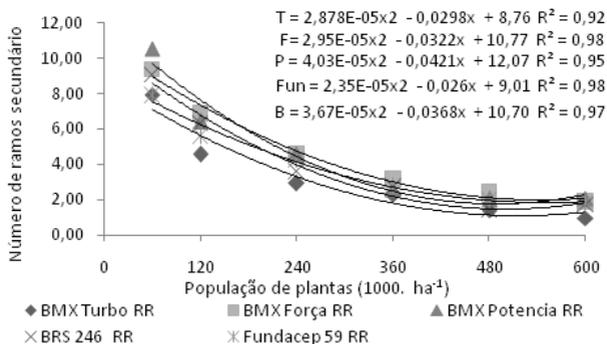


Figura 4 - Número de ramos secundários de plantas de soja conduzidos com diferentes populações em solo de várzea irrigadas por aspersão - Embrapa clima temperado - Estação Experimental Terras Baixas, Capão do Leão - RS, 2013.

Conclusão

A população de 600 mil plantas por hectare apresenta maior altura de plantas. Todas cultivares diminuíram o diâmetro do caule e o número de vagens por ramos secundários com o aumento da população.

Referencias Bibliograficas

COSTAMILAN, L. M.; CARRÃO-PANIZZI, M. C.; STRIEDER, M. L.; BERTAGNOLLI, P. F. Indicações técnicas para a cultura da soja no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina, safras 2012/13 e 2013/14. /XXXIX Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul - Passo Fundo : Embrapa Trigo, 2012. 142 p.

RAMBO, L.; COSTA, J. A.; PIRES, J. L.F.; PARCIANELLO, G.; FERREIRA, F. G. Rendimento de grãos da soja em função do arranjo de plantas. *Ciência Rural*, v. 33, n. 3, p. 405-411, 2003.

Influência do Tamanho da Semente de Soja Sobre a Germinação em Diferentes Cultivares

Patricia Migliorini¹
Tuane Araldi da Silva¹
Mariana Faber Flores²
Giovani Benin³

Introdução

A utilização de sementes de boa qualidade é fundamental para a obtenção de alta produtividade agrícola. A qualidade da semente é resultante do somatório dos atributos referentes a pureza genética, aspecto físico, germinação, vigor, sanidade, uniformidade de tamanho, entre outros aspectos(PESKE et al., 2012).

A uniformidade do tamanho das sementes as torna mais apresentáveis para a comercialização e facilita a regulagem das semeadoras (PAIVA et al., 2006). Sementes maiores apresentam maiores quantidades de

¹Universidade Federal de Pelotas, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Campus Capão do Leão, CEP 96010-900, Capão do Leão, RS. Caixa Postal 354. CEP: 96 001-970 - Pelotas, RS, Brasil

²Universidade Federal do Paraná, Rua XV de Novembro, 1299. CEP 80.060-000, Centro, Curitiba, PR, Brasil

³Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Pato Branco, Via do Conhecimento, PR. CEP 855003-390, Pato Branco, PR, Brasil

Email: pati.migliorini@gmail.com; tuaneardali17@gmail.com; mariberflores@gmail.com; e benin@utfpr.edu.br

reservas e embriões bem formados e por isso podem apresentar altas porcentagens de germinação e vigor (BARBOSA et al., 2010). Costa et al. (2004) não observaram maior potencial fisiológico em sementes maiores, em relação as sementes de menor tamanho. No entanto, sementes de menor tamanho representam menores custos com inoculação, tratamento, transporte e aquisição de sementes (ÁVILA et al., 2008).

O objetivo desse trabalho foi avaliar a influência de cinco tamanhos de sementes sobre a germinação de diferentes cultivares de soja produzidos no sudoeste do Paraná.

Material e Métodos

Os ensaios foram realizados no Laboratório de Análises de Sementes da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), campus de Pato Branco, PR, Brasil, durante o primeiro semestre do ano de 2011. Foram analisadas amostras de cinco cultivares de soja: Syngenta 1049 RR, Syngenta 1059 RR, Don Mário 5.8i, BMX Potência RR e Nidera 5909 RG.

As sementes foram produzidas na safra 2010/2011 na região do sudoeste do Paraná, oriundas de campos produção de sementes certificadas. E a partir desses lotes, as sementes foram separadas em cinco tamanhos de peneiras 7,0; 6,5; 6,0; 5,5; e 5,0 mm. Após o beneficiamento, as sementes foram colocadas em pacotes de papel e armazenadas no laboratório em temperatura controlada a 17°C.

Os testes de germinação e de primeira contagem foram realizados conjuntamente, sendo avaliadas quatro subamostras de 50 sementes por tratamento. Foram avaliadas a porcentagem de plântulas normais, anormais, sementes mortas e duras de acordo com as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009), e os resultados expressos em porcentagens, avaliado aos 7 dias para germinação. A primeira contagem foi realizada os 5 dias, sendo considerado o número de plântulas normais.

O experimento foi conduzido em um delineamento inteiramente casualizado, fatorial 5 x 5 (cultivares x tamanhos de peneiras), com quatro repetições. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade do erro, e para os dados com fator tamanho de peneira procederam-se a análise de regressão polinomial. Foram testados modelos linear, quadrático e cúbico, sendo selecionado o modelo significativo de maior ordem para explicar os resultados. Para análise estatística, utilizou-se o software SISVAR (FERREIRA, 2009).

Resultados e Discussão

O menor desempenho de vigor foi verificado no cultivar BMX Potência, com peneira de tamanho 5,0 mm, apresentando o valor de 73%. O maior vigor foi observado no cultivar Don Mário 8.i, para as peneiras de tamanho 6,0 e 6,5 mm, que obteve um valor de 98%. Sendo a diferença entre esses dois extremos de 25%. Os valores da primeira contagem de germinação para as cultivares Nidera 4909, Syngenta 1049 e Syngenta 1059, nas peneiras de tamanho 6,0 mm, 6,5 mm e 7,0 mm, foram em torno de 94% (Figura 1A).

A porcentagem de germinação, plântulas anormais e de sementes mortas, em relação aos cinco tamanhos de peneiras, é analisada na figura 1B. É possível verificar que a germinação obteve seu maior percentual na peneira de tamanho 6,0 mm (87%). Peneiras de tamanho 5,5 e 6,5 mm apresentaram valores semelhantes entre elas de 83 e 84% respectivamente, e nas peneiras 5,0 (76%) e 7,0 mm (78%) as menores porcentagens de germinação.

Foram observados a menor porcentagem de plântulas anormais em sementes classificadas na peneira de tamanho 6,0 mm (12%), e os maiores valores nos tamanhos 5,0 (18%) e 7,0 mm (20%). Sementes de peneira 5,0 e 5,5 mm, apresentam as maiores porcentagens de sementes

mortas (5 e 4%, respectivamente) (Figura 1B).

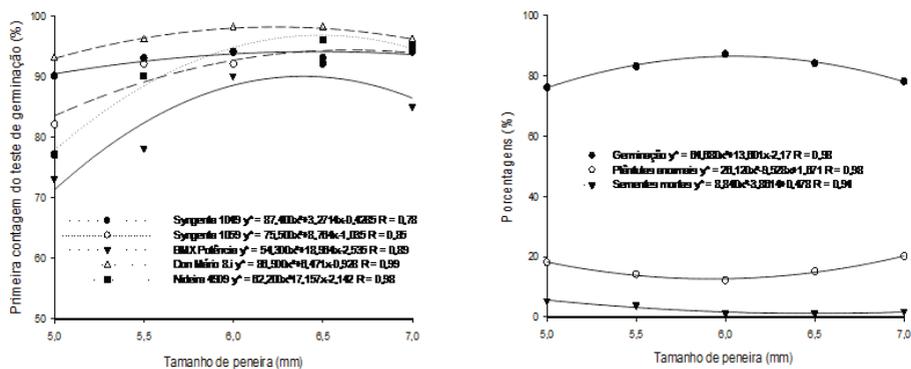


Figura 1. A) primeira contagem do teste de germinação (%); B) porcentagem de germinação, plântulas anormais e sementes mortas (%), em diferentes tamanhos de peneira e cultivares de sementes de soja.

A tabela 1 apresenta os valores médios da primeira contagem da germinação, nos diferentes tamanhos de peneiras, para as cinco cultivares de sementes de soja. Verifica-se as sementes do cultivar Don Mario 8.i apresentou um melhor vigor em relação as sementes do cultivar BMX Potência. Peneira de tamanho de 6,0 e 6,5 mm, apresentam melhor desempenho entre as cultivares, sendo observado germinação igual ou superior a 90%. No entanto, não houve diferença significativa entre as cultivares classificadas em peneira de tamanho 6,5.

Tabela 1. Valores médios da primeira contagem de germinação (%), em diferentes tamanhos de peneira de sementes de soja.

Cultivar	Peneira (mm)				
	5	5,5	6	6,5	7
Syngenta 1049	90 a*	93 a	94 ab	93ns	94 a
Syngenta 1059	82 b	92 a	92 ab	92	95 a
BMX Potência	73 c	78 b	90 b	92	85 b
Don Mário 8.i	93 a	96 a	98 a	98	96 a
Nidera 5909	77 bc	90 a	94 ab	96	95 a

*Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade; ns: não significativo.

A tabela 2 encontra-se os valores médios da porcentagem de germinação, plântulas anormais e de sementes mortas, para as cinco diferentes cultivares de sementes de soja. Observa-se que a cultivar BMX Potência apresentou os menores valores de germinação (74%), e os maiores valores de porcentagens de plântulas anormais (22%) diferindo significativamente das demais cultivares. O mesmo foi observado para o maior número de sementes mortas (4%), no entanto, não diferiu significativamente da cultivares Nidera 5909.

Tabela 2. Valores médios de germinação (%), plântulas anormais (%) e de sementes mortas (%), em diferentes cultivares de sementes de soja.

Cultivar	Germinação (%)	Plântulas anormais (%)	Sementes mortas (%)
Syngenta 1049	83 a	16 b	1 c
Syngenta 1059	84 a	14 b	2bc
BMX Potência	74 b	22 a	4 a
Don Mário 8.i	85 a	14 b	1 c
Nidera 5909	81 a	15 b	4 a

*Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade; ns: não significativo.

Conclusões

Sementes classificadas em peneira de tamanho 5,5 a 6,5 mm apresentaram germinação superior as demais.

O cultivar BMX Potência apresentou menor desempenho fisiológico.

Referências Bibliográficas

ÁVILA, W.; PERIN, A.; GUARESCHI, R.F.; GAZOLLA, P.R. Influência do tamanho da semente na produtividade de variedades de soja. *Agrarian*, v.1, n.2, p.83-89, 2008.

BARBOSA, C.Z.R.; SMIDERLE, O.J.; ALVES, J.M.A.; VILARINHO, A.A.; SEDIYAMA, T. Qualidade de sementes de soja BRS Tracajá, colhidas em Roraima em função do tamanho no armazenamento. *Revista Ciência Agronômica*, v.41, n.1, p.73-80, 2010.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes. Ministério da Agricultura, Pecuária e

Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília, DF: Mapa/ACS, 2009.395p.

COSTA, P.R.; CUSTÓDIO, C.C.; MACHADO NETO, N.B.; MARUBAYASHI, O.M. Estresse hídrico induzido por manitol em sementes de soja de diferentes tamanhos. *Revista Brasileira de Sementes*, v.26, n.1, p.105-113, 2004.

FERREIRA, D.F. SISVAR - Sistema de análise de variância. Versão 5.3. Lavras-MG: UFLA, 2010.

PAIVA, B.M. de; ALVES, R.M.; HELENO, N.M. Aspecto socioeconômico da soja. *Informe Agropecuário*, v.27, n.230, p.7-14, 2006.

PESKE, S. T.; VILLELA, A. F.; MENEGHELLO, E. G. Sementes: fundamentos científicos e tecnológicos. Pelotas: Gráfica Universitária, 3ed. - UFPel, 2012.

Influência do Tratamento com Óxido de Zinco Na Qualidade Fisiológica de Sementes de Soja

Luis Henrique Konzen¹

Matheus Tessmann¹

Gustavo Fonseca Rodrigues¹

Gabriel Duarte¹

Rodrigo Rocha Rodrigues¹

Guilherme Silveira Acosta¹

Lilian Vanussa Madruga de Tunes¹

Introdução

No Brasil, a Soja (*Glycine max* (L.) Merrill) é o grão mais produzido, com uma produção de 86.052,2 mil toneladas na atualidade (CONAB, 2014).

O Zn é comumente considerado um elemento de carência entre os micronutrientes encontrados nos solos brasileiros. O cultivo de plantas em condição de deficiência de zinco, na maioria das vezes, produzem sementes com baixo teor e baixa concentração deste nutriente, desta forma geram plântulas com menor vigor, podendo refletir em baixo rendimento na hora da colheita.

¹Universidade Federal de Pelotas, Departamento de Fitotecnia, Ciência e Tecnologia de Sementes, caixa postal 354, CEP 96160-000, Capão do Leão, RS. Email: luis_hkonzen@hotmail.com

A aplicação de zinco pode ser realizada via solo, via foliar ou via semente. Em virtude das pequenas quantidades exigidas pelas plantas, o método via semente se torna bastante adequado, pois se obtém uniformidade de distribuição na aplicação do micronutriente, além de maior economia de recursos não renováveis, baixos custos de matéria-prima e transporte (BONNECARRÉRE et al., 2004). Segundo Santos et al. (1984), na cultura da soja, o zinco é um dos micronutrientes com maior probabilidade de resposta a aplicações.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar os efeitos da aplicação de óxido de zinco via semente sobre a qualidade fisiológica de sementes de soja.

Material e Métodos

O trabalho foi conduzido no Laboratório Didático de Análise de Sementes LDAS, da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel da Universidade Federal de Pelotas (FAEM/UFPel). Foram utilizadas sementes de soja da cultivar Fundacep 64RR. Os tratamentos constaram de sete doses de óxido de zinco: 0, 100, 200, 300, 400, 500 e 600 mL.100 kg⁻¹ de sementes. Realizou-se o tratamento, acrescentando-se também fungicida (fludioxonil + metalaxyl) na dose de 100 mL.100 kg⁻¹ de sementes e polímero PolySeed CF® na dose de 800 mL.100 kg⁻¹ de sementes.

A qualidade fisiológica das sementes tratadas foi avaliada pelos seguintes testes: **Germinação (G)**: realizado com quatro repetições de 50 sementes para cada tratamento conforme as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009). **Primeira contagem da germinação (PCG)**: avaliada aos cinco dias após a semeadura por ocasião da realização do teste de germinação. **Envelhecimento acelerado (EA)**: realizado em caixa tipo "gerbox" com tela metálica. Adicionaram-se 40 mL de água destilada ao fundo de cada caixa e sobre a tela foram distribuídas uniformemente em uma única camada, as sementes de cada tratamento. Em seguida, as caixas, contendo as sementes, foram acondicionadas em incubadora do tipo BOD, a 41 °C, onde permaneceram por 48 horas. Após

este período, as sementes foram submetidas ao teste de germinação e avaliadas no quinto dia. **Teste de frio (TF):** conduzido com quatro subamostras de 50 sementes para cada unidade experimental, sendo os rolos de papel colocados em sacos plásticos vedados e mantidos em câmara regulada à temperatura de 10 °C durante sete dias. Após esse período, foram transferidas para um germinador e mantidas nas mesmas condições do teste de germinação, sendo avaliadas após cinco dias (CÍCERO e VIEIRA, 1994). **Emergência em campo (EC):** conduzido com quatro repetições de 50 sementes, semeadas em linhas de 1,0 m com espaçamento de 0,15 m. A avaliação foi realizada aos 14 dias após a semeadura, determinando-se as porcentagens de emergência de plântulas (NAKAGAWA, 1994). **Comprimento da parte aérea, raiz e total:** conduzido com quatro repetições de 20 sementes. As sementes foram distribuídas no terço superior da folha de papel "germitest" (Nakagawa 1999). Os rolos de papel foram colocados em germinador, à temperatura de 25°C durante cinco dias. Foi medido, com auxílio de régua graduada em milímetros, o comprimento da parte aérea e raiz e comprimento total de 10 plântulas normais, escolhidas aleatoriamente. O comprimento médio da parte aérea e da raiz foi obtido somando-se as medidas de cada repetição e dividindo-se pelo número de plântulas normais e os resultados expressos em centímetros. **Matéria seca de parte aérea e raízes:** conduzido juntamente com o teste de comprimento de plântulas. A determinação da matéria seca foi realizada pelo método de estufa à 60°C, na qual as plântulas foram mantidas por período de 72 horas, e após obteve-se a massa com o auxílio de balança analítica.

O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado, com 4 repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância e quando significativo as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Para a análise estatística foi utilizado o Sistema de Análise Estatística Winstat versão 2.0 (MACHADO e CONCEIÇÃO, 2003).

Resultados e Discussão

Tabela 1. Valores médios obtidos nos testes de qualidade Fisiológica de sementes de soja tratadas com diferentes doses de óxido de zinco. Pelotas, 2014.

DOSES (mL. 100 kg ⁻¹)	PCG (%)	EA (%)	EC (%)	CPA (cm)	CR (cm)	CTP (cm)	MSPA (g)	MSR (g)
0	82	87	86	10,0	14,8	24,7	0,957	0,095
100	80	87	86	10,4	15,9	26,3	0,943	0,095
200	78	86	88	10,8	16,9	27,7	0,958	0,100
300	77	84	86	10,0	16,7	26,8	0,985	0,099
400	76	81	84	10,1	16,7	26,9	0,975	0,094
500	82	82	89	10,9	17,2	27,3	0,952	0,098
600	79	76	86	10,1	15,3	25,4	0,948	0,094
MÉDIA	79 ^{ns}	83 ^{ns}	86 ^{ns}	10,3 ^{ns}	16,2 ^{ns}	26,4 ^{ns}	0,960 ^{ns}	0,096 ^{ns}
CV (%)	9,0	6,2	4,7	7,5	7,5	5,8	5,8	8,7

O símbolo "ns" corresponde a dados não significativos pelo teste de Tuckey, ao nível de 5% de probabilidade.

Primeira Contagem de Germinação (PCG); Envelhecimento acelerado (EA); Emergência a campo (EC); Comprimento de parte aérea (CPA); Comprimento de raízes (CPA); Comprimento total de plântulas (CPA); Massa seca de parte aérea de plântulas (MSPA); Massa seca de raízes de plântulas (MSR).

Como mostra a Tabela 1, primeira contagem de germinação, envelhecimento acelerado e emergência a campo não geraram dados significativos. Da mesma forma, os valores médios de comprimento de parte aérea, raízes e total de plântulas, assim como massa seca de parte aérea e raízes não foram significativos.

Através da Figura 1, pode-se constatar que houve diminuição dos valores médios de porcentagem de germinação conforme o aumento da dose em relação à testemunha. Porém, a partir da dose 4, nota-se uma nova aproximação das médias de porcentagem de germinação do teste de frio em relação à média da testemunha. Isso, infere que a dose 3 foi inferior

nesse aspecto. Já o teste de frio delineou resposta negativa para as doses 0, 100, 200, 300, 400, 500, e 600 mL.100 kg⁻¹, pois houve redução significativa linear da porcentagem de germinação das sementes tratadas com óxido de zinco, proporcionalmente ao aumento da dose.

As médias de porcentagem de germinação, envelhecimento acelerado e emergência a campo não foram significativas entre os tratamentos.

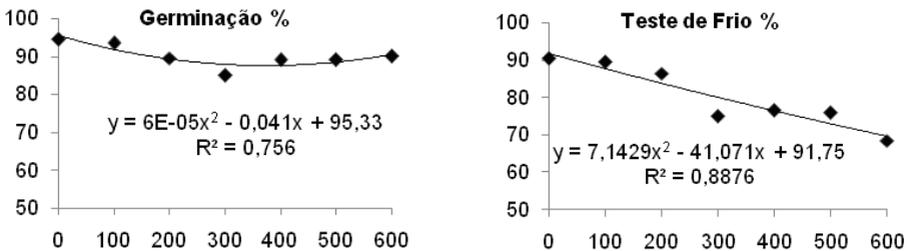


Figura 1: a – Gráfico de teste de germinação (%); b – Gráfico de teste de frio (%). Testes realizados com sementes de soja tratadas com diferentes doses de óxido de zinco (mL.100 kg⁻¹). Pelotas, 2014.

Conclusão

Conclui-se que as doses utilizadas de óxido de zinco não foram satisfatórias para influenciar positivamente na qualidade fisiológica de sementes de soja, assim como interferir no desempenho inicial de plântulas, podendo até ser prejudicial.

Referências Bibliográficas

BONNECARRÉRE, R. A. G.; LONDERO, F. A. A.; SANTOS, O.; SCHMIDT, D.; PILAU, F. G.; MANFRON, P. A.; DOURADO NETO, D. Resposta de genótipos de arroz irrigado à aplicação de zinco. Revista da Faculdade Zootecnia Veterinária e Agronomia, v. 10, n. 1, p. 109-116, 2003.

SANTOS, O.S., CAMARGO, R.P., RAUPP, C.R. Efeitos de dosagens de molibdênio, cobalto, Zinco e boro, aplicados nas sementes, sobre características agrônômicas da soja - 5º ano. In: CONTRIBUIÇÃO DO CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS À XII REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL. Santa Maria: UFSM/FATEC, 1984. p. 6-10.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. Acomp. safra bras. grãos, v. 1 - Safra 2013/14, n. 10 - Décimo Levantamento, jul. 2014. Acessado em 09/07/2014 pelo endereço: http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/14_07_09_09_36_57_10_levantamento_de_graos_julho_2014.pdf

BRASIL, Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Regras para análise de sementes. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 2009. 399p.

CÍCERO, S.M.; VIEIRA, R.D. Teste de frio. In: VIEIRA, R.D.; CARVALHO, N.M. Testes de vigor em sementes. Jaboticabal: UNESP-FCAV, 1994. P. 58-62.

MACHADO, A. A.; CONCEIÇÃO, A. R. Sistema de análise estatística para Windows. winStat. Versão 2.0. Pelotas: UFPel, 2003.

NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados no crescimento de plântulas. In: VIEIRA, R.D.; CARVALHO, N.M. de. Testes de vigor em sementes. Jaboticabal: FUNEP, 1994. 162p.

NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados no desempenho das plântulas. In: KRZYZANOSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA NETO, J.B. (Ed.). Vigor de sementes: conceitos e testes. Londrina: ABRATES, 1999. p.2.1-2.24.

Micronutriente e Polímeros em Sementes de Soja

Marcos Paulo Ludwig¹
Eduardo Giroto¹
Maiquel Gromann¹
Darlan de Maria Eickstedt²
Liziane Rohr²
Joice Aline Freiberg²
Letícia de Carl²
Jonathan Carlos Hübner²
inicius EduardoDierings²

Introdução

O avanço da agricultura moderna tem como objetivo aumentar a produção das culturas agrícolas. Desse modo, tecnologias voltadas ao emprego de sementes melhoradas, reguladores de crescimento, micronutriente, pré-condicionamento fisiológico e o recobrimento de sementes podem facilitar a obtenção do conjunto de características

¹Servidor – IFRS Câmpus Ibirubá. Rua Nelsi Ribas Fritsch n°1111, Bairro Esperança CEP 98200-00. Email: Dr. marcos.ludwig@ibiruba.ifrs.edu.br, Dr. eduardo.giroto@ibiruba.ifrs.edu.br, Eng. Agrícola maiquel.gromann@ibiruba.ifrs.edu.br

²Acadêmico do IFRS Câmpus Ibirubá. Rua Nelsi Ribas Fritsch n°1111, Bairro Esperança CEP 98200-00 Email: darlan.eickstedt@ibiruba.ifrs.edu.br.(bolsista FAPERGS/PIBITI); liziane.rohr@ibiruba.ifrs.edu.br(bolsista CNPQ/PIBIC);joyce.freiberg@ibiruba.ifrs.edu.br.(bolsista FAPERGS/PROBIC);leticia.decarli@ibiruba.ifrs.edu.br (.bolsista CNPQ/ITI A);jonathan.hubner@ibiruba.ifrs.edu.br, vinicius.dierings@ibiruba.ifrs.edu.br(bolsista IFRS/BICTES)

necessárias ao uniforme estabelecimento das plântulas e do bom estande de plantas a campo.

O recobrimento as sementes consiste no revestimento das mesmas com uma camada sólida muito fina, decorrente da aplicação de sólidos dissolvidos ou suspensos em água. Esta camada forma uma capa, mais ou menos contínua, capaz de revestir completa e uniformemente toda a cobertura protetora natural das sementes. Assim tratadas, as sementes mantêm-se individualizadas, podendo haver modificação de peso e da forma original das mesmas. A crescente preocupação com o meio ambiente e com a segurança humana, torna necessário o desenvolvimento de tecnologias que venham reduzir os riscos com a manipulação destes fitoprotetores, sendo este um dos objetivos do uso de polímeros (PEREIRA et al., 2005).

O enriquecimento de sementes com molibdênio (Mo), por exemplo, reduz as perdas do fertilizante aplicado e aumenta a eficiência do uso do nutriente, pois a disponibilidade desse ocorre de acordo com a necessidade da planta, incentivando o uso de sementes de alta qualidade pelo produtor (LEITE et al., 2009)

Assim o objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito do uso de micronutriente e polímero em sementes de soja na qualidade fisiológica das sementes e no desempenho a campo através da produtividade de grãos.

Materiais e Métodos

O experimento foi realizado no Laboratório de Sementes e Grãos e na Área Didático e Experimental do IFRS, Campus Ibirubá, RS, nas safras 2012/2013 e 2013/2014. Em ambos os anos foi utilizado a cultivar BMX Turbo. Os experimentos em campo foram conduzidos na região fisiográfica do Planalto Médio, Rio Grande do Sul, com clima Cfa (subtropical úmido) (MORENO, 1961). O solo é classificado como Latossolo Vermelho distroférrico típico (EMBRAPA, 1999), sendo a

árealocalizada a 416 m acima do níveldo mar a uma latitude sul de 28° 37'39" e longitude oeste de 53° 05'23".

Os tratamento aplicados foram: Testemunha, Micronutriente (BioGain®CoMo 1,5 ml kg⁻¹), Polímero (ColorSeed HE® Vermelho) (0,7ml kg⁻¹), Micronutriente+ Polímero, Fungicida Maxim XL® (1,0 ml kg⁻¹) + Inseticida Cruiser® (2,0 ml kg⁻¹), Micronutriente + Fungicida +Inseticida, Polímero + Fungicida + Inseticida e Micronutriente +Polímero + Fungicida + Inseticida.

No laboratório foi realizado o teste de germinação: realizado segundo as Regras para Análise de Sementes - RAS (BRASIL, 2009), porém foram semeadas 200 sementes por tratamento, divididas em quatro repetições de 50 sementes, em rolo de papel toalha germitest umedecido com água. Os rolos ficaram no germinador à temperatura de 25±2 °C por oito dias, quando érealizado a avaliação. Os resultados serão expressos em porcentagemde plântulas normais.

Testes de vigor:

Primeira contagem: realizada conjuntamente ao teste de germinação, sendo que a contagem das plântulasnormais executada aos quatro dias após início do teste. Os resultados serão expressos em porcentagemde plântulas normais.

Envelhecimento acelerado: foram analisadas 200 sementes, divididas em quatro repetições de 50sementes, utilizando o método de gerbox adaptado. As sementes foram espalhadas em camada únicasobre uma tela suspensa dentro de caixas de gerbox, contendo 40 ml de água. Posteriormente essascaixas permaneceram em câmara BOD, a 41°C por 48h. Após este período, as sementes serão colocadaspara germinar conforme metodologia descrita para o teste de germinação (BRASIL, 2009). A avaliação foi realizada aos cinco dias após a semeadura e os resultados expressos em porcentagem deplântulas normais.

Em campo foi semeado quatro repetições de 5 linhas com 5 m de comprimento espaçadas 0,45 cm, foi excluído uma linhas de cada

extremidade e mais um m de cada ponta da parcela, para obter a área útil.

Após a maturação foi colhido toda a área útil da parcela e trilhado em trilhadeira estacionária. Posteriormente os grãos foram limpos e pesadas, sendo o peso obtido em gramas, corrigida a umidade para 13% e transformado em kg ha^{-1} .

A análise estatística para os experimentos foi realizada através de análise da variância e teste de hipóteses. O teste de média utilizado será o de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Resultados e Discussão

Não foi constatado interação entre tratamento e anos, para as variáveis. Para as variáveis germinação, primeira contagem da germinação e envelhecimento acelerado (Tabela 1) não foi observado diferença entre os tratamentos, inclusive com a testemunha. No entanto para emergência em campo foi constatado diferença entre a testemunha (73,8%) e Micronutriente + Polímero (74,2%) e Fungicida Maxim XL® + Inseticida Cruiser® (86,6%), fato que demonstra a importância do uso destes produtos para a produção vegetal, pois garante estande de plantas, fator fundamental para o sucesso do cultivo agrícola. Estes resultados aumentam de proporção devido a pressão de pragas e patógenos em áreas com cultivo sucessivo da soja, realidade observada na maioria dos produtores de soja no estado do Rio Grande do Sul.

Quanto aos anos (Tabela 1) observa-se que as sementes utilizadas na safra 2012/2013 apresentaram maior qualidade inicial, demonstrado pelos testes em laboratório, no entanto a campo as sementes cultivadas desta safra apresentam menor produtividade, fato que possivelmente está relacionado a condição ambiental distinta nas safras.

Com relação à produtividade foi constatado diferença entre os tratamentos e anos (Tabela 2), a menor produtividade foi observada

na testemunha que diferiu dos tratamentos micronutriente, polímero, micronutriente + polímero, polímero + fungicida + inseticida e micronutriente + polímero + fungicida + inseticida. Resultado que corrobora os observado na emergência em campo, pois a não utilização de produtos para a proteção das sementes e melhoria do desempenho destas resulta em menor produtividade, ressaltando a importância do polímero, pois a combinação dele com os demais produtos resultaram em maior produtividade.

Para os anos foi constatado que na safra 2013/2014 a produtividade foi superior a do ano 2012/2013. Fato este que possivelmente esteja relacionado ao ambiente, assim o resultado ressalta a importância do tratamento de sementes, pois em ambos os anos de condução, dos ensaios a campo, estes apresentaram melhor desempenho quando comparado as tratamento testemunha.

Tabela 1 – Germinação (G), primeira contagem da germinação (PC), envelhecimento acelerado (EA) e emergência em campo (EC) em porcentagem de plântulas normais e produtividade de grãos da soja (P) (kg/ha-1), oriundas de sementes tratadas com micronutriente e polímero, média de duas safras (2012/2013 e 2013/2014), cultivar BMXTurbo, Ibirubá, RS.

Tratamento	G	PC	EA	EC	P
Testemunha	92 a	83,6 a	70,4 a	73,8 b	2809 b
Micronutriente (BioGain® CoMo)	93 a	87,1 a	72,3 a	84,9 ab	3483 a
Polímero (ColorSeed HE® Veremelho)	92 a	87,0 a	70,6 a	82,9 ab	3443 a
Micronutriente + Polímero	93 a	86,3 a	71,9 a	74,2 b	3581 a
Fungicida Maxim XL® + Inseticida Cruiser®	92 a	84,7 a	71,4 a	86,6 a	3405 ab
Micronutriente + Fungicida + Inseticida	92 a	83,9 a	69,0 a	84,2 ab	3225 ab
Polímero + Fungicida + Inseticida	92 a	84,2 a	66,4 a	78,7 ab	3552 a
Micronutriente + Polímero + Fungicida + Inseticida	92 a	83,6 a	68,5 a	82,7 ab	3496 a
Safra 2012/2013	93 a	87,4 a	71,5 a	78,5 b	2645 b
Safra 2013/2014	91 b	82,8 b	68,7 a	83,6 a	4104 a
Média	92	85,1	70,1	81,0	3374
C.V.	2,53	3,11	8,08	11,41	11,58

Médias seguidas por mesma letra não diferiram pelo teste de Tukey 5 %.

Conclusão

O tratamento de sementes de soja com micronutrientes e polímero, resulta em melhor produtividade de grãos.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes. Brasília: Mapa/ACS, 2009. 399 p.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. EMBRAPA. Produção de Informações; EMBRAPA Solos, Brasília. XXVI, 412p. 1999.

LEITE, U.T.; ARAÚJO, G.A.A.; MIRANDA, G.V de; VIEIRA, R.F.; PIRES, A.A. Influência do conteúdo de molibdênio na qualidade fisiológica da semente de feijão: cultivares Novo Jalo e Meia Noite. Revista Ceres, v.56, n. 2, p. 255-231, 2009. Disponível em: <<http://www.ceres.ufv.br/CERES/revistas/V56N002P51709.pdf>>. Acesso em: 23 maio de 2012.

MORENO, J.A. Clima do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, Secretaria de Agricultura. Diretoria de terras e colonização, seção de geografia, 43p., 1961.

PEREIRA C. E.; OLIVEIRA, J. A.; EVANGELISTA, J. R. E. Qualidade fisiológica de sementes de milho tratadas Associadas a polímeros durante o armazenamento. Ciência Agrotecnologia, Lavras, v. 29, n. 6, p. 1201-1208, 2005.

Organização Espacial do Tamanho de Sementes em Campo de Produção de Sementes de Soja

Rafael de Oliveira Vergara¹

Alexandre Gazolla-Neto²

Marciabela Fernandes Corrêa³

Aline Duarte Gomes⁴

Marcelo Medeiros⁵

Gizele Ingrid Gadott⁶

Francisco Amaral Villela⁷

Objetivo

O objetivo deste trabalho foi avaliar a organização espacial do tamanho de sementes em um campo de produção de sementes de soja de 39

¹Graduando em Agronomia, Estagiário em Ciência e Tecnologia de Sementes, UFPel/FAEM. E-mail: agrorafaelvergara@gmail.com

²Engº Agrônomo, Mestre e Doutorando em Ciência e Tecnologia de Sementes, Bolsista CNPQ, UFPel.

³Engª Agrônoma, Mestre e Doutorando em Ciência e Tecnologia de Sementes, UFPel/FAEM.

⁴Graduanda em Engenharia Agrícola, Centro de Engenharias, UFPel.

⁵Graduando em Agronomia, Estagiário em Ciência e Tecnologia de Sementes, UFPel/FAEM.

⁶Engª Agrícola, Dr., Profa. Adjunta, Centro de Engenharias, UFPel.

⁷Engº Agrícola, Dr., Prof. Associado, Departamento de Fitotecnia, FAEM/UFPel.

Materiais e Métodos

O trabalho foi conduzido num campo de produção de sementes de soja no município de São Gabriel - RS (latitude 30º 19' 55" S, longitude 54º 11' 06" W) numa área de 39 ha na safra 2012/2013. As análises de qualidade das sementes foram realizadas no Laboratório Didático de Análise de Sementes do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes, da Universidade Federal de Pelotas.

Com base no mapa de contorno da área, foram distribuídos pontos de monitoramento espacializados de 100 x 100 metros, caracterizando um ponto amostral central por hectare com quatro sub-pontos distribuídos com distância de 15 metros a partir do ponto central, com um ângulo entre eles de 90º.

As plantas colhidas tiveram as suas vagens separadas, posteriormente estas sofreram debulha manual, obtendo-se as amostras de sementes de todos os pontos da malha de amostragem. As amostras foram submetidas ao processo de secagem artificial em estufa com circulação forçada de ar, a uma temperatura de 30 °C, até atingirem um teor de água de 12%.

Para determinação da massa de mil sementes e tamanho de sementes foram efetuadas as seguintes avaliações:

Massa de mil sementes (MMS): obtido a partir da contagem manual de oito repetições de 100 sementes cada. Posteriormente, as sementes de cada repetição foram pesadas e calculado o coeficiente de variação entre as repetições, caso este exceder a 4% a avaliação era repetida, o resultado da determinação foi calculado multiplicando-se por 10 a massa média das oito repetições de 100 sementes, obtendo-se assim a massa de 1000 sementes, conforme indicado pelas Regras de Análise de Sementes (BRASIL, 2009).

Tamanho de sementes: as amostras foram submetidas ao teste de retenção em peneiras. Para a realização do teste dotou-se de sete peneiras de furos redondos de malha 7,5; 7,0; 6,5; 6,0; 5,5 mm e o descarte (peneiras 5,0 e 8,0 mm). As frações retidas em cada peneira foram pesadas separadamente em uma balança com precisão de 0,01 g.

Os resultados foram submetidos à análise geoestatística através da interpolação. O método utilizado na elaboração dos modelos digitais foi a krigagem, realizada através do software "Sistema Agropecuário CR - Campeiro 7" (GIOTTO et. al., 2004).

Resultados E Discussão

Os mapas de espacialização proporcionaram um adequado diagnóstico da distribuição do tamanho e massa de mil sementes no campo de produção, demonstrando-se sensíveis na identificação de variações (Figura 1), resultados semelhantes foram obtidos por Mattioni et. al. (2011) e Mondo et al., (2012). A interação dos resultados da variabilidade espacial, associado ao mapeamento georreferenciado, proporcionou a essas variáveis identificação de regiões com diferentes tamanhos e massa de mil sementes dentro do campo de produção.

A massa de mil sementes apresentou uma amplitude de valores compreendidos entre 175 a 210 g, demonstrando uma grande faixa de distribuição na área de produção. Sendo esses valores superiores aos encontrados por Mondo et al. (2012) avaliando a variabilidade espacial da produtividade e qualidade de sementes em áreas de produção de sementes de soja que obtiveram valores para a MMS, entre 106,7 a 129 g.

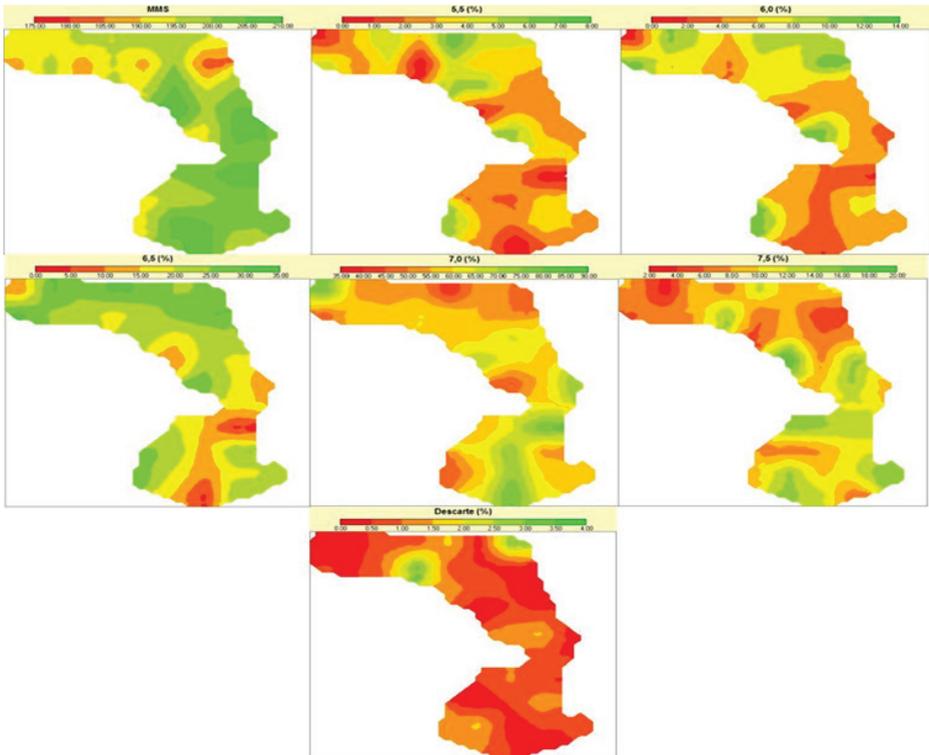


Figura 01: Modelos digitais da organização espacial da massa de mil sementes (MMS) e tamanho de sementes (peneiras 5,5; 6,0; 6,5; 7,0; 7,5 mm e descarte).

A maior concentração de sementes ocorreu na peneira 7,0 mm apresentando regiões com 35% e outras com 90% de sementes deste tamanho (Figura 01). Os menores valores foram obtidos na peneira 5,5 mm, apresentando regiões com 0% e outras com 8% com sementes deste tamanho. O percentual de descarte de sementes variou de 0 a 4%. Em estudo realizado por Mattioni et al. (2011), estes observaram que o tamanho médio das sementes não apresentou variabilidade significativa, entretanto o autor evidencia que esta variável sofre forte influência do ambiente devido à grande variabilidade encontrada.

A variação no tamanho de sementes e MMS podem ser ocasionadas

por características do solo, práticas de manejo, ou mesmo associadas a problemas de drenagem. Entretanto vale ressaltar que diversos estudos apontam que a massa de mil sementes é influenciada por características genéticas da cultivar (ÁVILA et al., 2007; PEIXOTO, 1999). O conhecimento da porcentagem de sementes pertencente a cada peneira, bem como da massa de mil sementes são fundamentais para a gestão de informações na pós-colheita de sementes.

Conclusões

A espacialização das variáveis através de mapas de interpolação foi eficiente na identificação e determinação da variabilidade espacial.

A organização espacial da massa de mil sementes e tamanho de sementes não é uniforme nos campos de produção de sementes de soja.

Referências Bibliográficas

ÁVILA, M.R.; BRACCINI, A.L.; SCAPIM, C.A.; MANDARINO, J.M.G.M.; ALBRECHT, L.P.; VIDIGAL FILHO, P.S. Componentes do rendimento, teores de isoflavonas, proteínas, óleo e qualidade de sementes de soja. *Revista Brasileira de Sementes*, v. 29, n.3, p. 111-127, 2007.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para Análise de Sementes. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília, DF: Mapa/ACS, 395p, 2009.

GIOTTO, L; ROBAINA, A.D.; SULZBACH, L.A. Agricultura de precisão com o sistema CR campeão5, Manual do Usuário, 2004. 330p.

MATTIONI, N.M.; SCHUCH, L.O.B.; VILLELA, F. A. Variabilidade espacial da produtividade e da qualidade das sementes de soja em um campo de produção. *Revista Brasileira de Sementes*, v.33, n.4, p.608-615, 2011.

MONDO, V.H.V.; JUNIOR, F.G.G.; PINTO, T.L.F.; MARCHI, J.L.; MOTOMIYA, A.V.A.; MOLIN, J.P.; CICERO, S.M. Spatial variability of soil fertility and its relationship with seed physiological potential in a soybean production area. *Revista Brasileira de Sementes*, v.34, n.2, p.193-201, 2012.

PEIXOTO, C.P. Análise de crescimento e rendimento de três cultivares de soja (*Glycine max* (L) Merrill) em três épocas de semeadura e três densidades de plantas. 1999. 151f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

Qualidade de Sementes de Soja em Diferentes Épocas de Colheita e Estratos da Planta

Darlan Eickstedt¹

Liziane Rohr¹

Maiara Molinario dos Santos¹

Marcos Paulo Ludwig²

Suzana Ferreira da Rosa²

Introdução

Para atender a demanda crescente na produtividade de soja, melhorias nas técnicas de cultivo são necessárias, dentre elas o uso de sementes de boa qualidade. A obtenção de sementes de boa qualidade tem ligação direta com o momento correto da colheita e as condições ambientais durante o período que essas permanecem no campo. Contudo o agravamento dos danos ocorre devido à variação e à desuniformidade da maturação, dentro da população de plantas (FRANÇA-NETO et

¹Acadêmico do curso superior de Tecnologia em Produção de Grãos – IFRS Campus Ibirubá. Rua Nelsi Ribas Fritsch nº1111, Bairro Esperança CEP 98200-00. Email: darlan.eickstedt@ibiruba.ifrs.edu.br (bolsista FAPERGS/PROBITI), lizian.rorh@ibiruba.ifrs.edu.br (bolsista CNPQ/PROBIC), maiara.santos@ibiruba.ifrs.edu.br

²Professor – IFRS Câmpus Ibirubá. Rua Nelsi Ribas Fritsch nº1111, Bairro Esperança CEP 98200-00. Email: marcos.ludwig@ibiruba.ifrs.edu.br, suzana.rosa@ibiruba.ifrs.edu.br

al., 2005), essa desuniformidade na maturação também pode ser relacionada a seu hábito de crescimento, pois as cultivares de hábito indeterminado apresentam uma maturação desuniforme em relação às cultivares de hábito determinado (INOUE et al., 2012) .

Dessa forma o objetivo do trabalho foi avaliar a qualidade fisiológica de sementes de soja em diferentes épocas de colheita, estratos das plantas e cultivares.

Materiais e Métodos

O experimento foi realizado na área didática e experimental do IFRS Câmpus Ibirubá, RS, na safra 2013/2014. Foram utilizadas as cultivares: BMX Ativa com hábito de crescimento determinado e grupo de maturação 5,6 e BMX Alvo, com hábitos de crescimento indeterminado e grupo de maturação 5,9.

As plantas foram divididas em três estratos, a divisão foi feita com base no número de nós da planta de forma que cada estrato tivesse a mesma quantidade de nós.

Para a determinação do momento de colheita foi avaliada a maturidade fisiológica das plantas (R8), utilizando a escala de Yorinori (1996) (Maturação plena - 95% das vagens com coloração de madura).

Após a maturidade as colheitas foram realizadas aos 4 (quatro) dias após a maturidade (DAM), 8 DAM e 12 DAM. Para verificar o comportamento de cada cultivar também foi realizada avaliação da maturidade por estratos.

Tabela 1- Datas referentes à maturidade fisiológica e época de colheita por estrato de cada cultivar.

Cultivar	Estrato	Época de Maturação	Colheita
BMX Ativa	Superior	28/03/2014	01/04/2014
	Médio	31/03/2014	04/04/2014
	Inferior	03/04/2014	07/04/2014
	Inferior	31/03/2014	04/04/2014
BMX Alvo	Médio	04/04/2014	08/04/2014
	Superior	08/04/2014	12/04/2014

No laboratório foi realizado o teste de germinação, segundo as Regras para Análise de Sementes - RAS (BRASIL, 2009) com quatro repetições de 50 sementes. A primeira contagem foi realizada aos cinco dias após o início do teste de germinação. No teste de envelhecimento acelerado foram analisadas 200 sementes, divididas em quatro repetições de 50 sementes, utilizando o método de gerbox adaptado.

As análises estatísticas foram realizadas em delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições em esquema trifatorial (2 cultivares x 3 épocas de colheita x 3 estratos). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, e teste de médias de Tukey a 5% de probabilidade de erro caso significativo.

Resultados e Discussão

Para as avaliações de germinação, primeira contagem e envelhecimento acelerado a cultivar BMX Ativa apresentou melhor desempenho que a cultivar BMX Alvo (Tabela 2). A menor qualidade da cultivar BMX Alvo pode estar relacionado com a precipitação ocorrida no momento da colheita (Figura 1). Para a avaliação por estratos da planta, os estratos superior e médio apresentaram sementes de melhor qualidade fisiológica do que o estrato inferior (Tabela 2).

Tabela 2 - Germinação (%), primeira contagem (%) e envelhecimento acelerado (%) de três cultivares BMX Ativa e BMX Alvo, e três estratos da planta; superior, médio e inferior. IFRS - Ibirubá, safra 2013/2014.

Cultivar	Germinação (%)	Primeira Contagem (%)	Envelhecimento Acelerado (%)
BMX Ativa	92 a	89 a	88 a
BMX Alvo	88 b	85 b	80 b
CV (%)	6,70	7,92	7,96
Média Geral:	90	87	84

Extrato	Germinação (%)	Primeira Contagem (%)	Envelhecimento Acelerado (%)
Superior	90 a	88 a	85 a
Médio	93 a	91 a	88 a
Inferior	86 b	83 b	79 b
CV (%)	6,70	7,92	7,96
Média Geral:	90	87	84

*Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

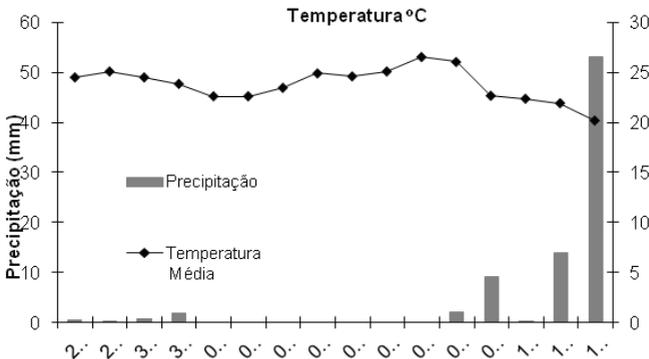


Figura 1 - Dados de Precipitação (mm) e temperatura média (°C) no período da colheita das cultivares. Fonte: INMET, 2014

Foi observada interação significativa entre cultivar e época de colheita para a variável envelhecimento acelerado (Tabela 3), onde a cultivar

BMX Alvo apresentou uma redução no vigor das sementes colhidas aos 12 DAM. Fator que pode estar relacionado ao tempo em que as sementes permaneceram no campo expostas a condições ambientais desfavoráveis como: chuva e umidade, conforme dados meteorológicos apresentados na (Figura 1).

Tabela 3 – Envelhecimento acelerado (%) em diferentes épocas de colheita, 4, 8 e 12 dias após a maturação (DAM) e duas cultivares BMX Ativa, BMX Alvo na média de três estratos. IFRS - Ibirubá, safra 2013/2014.

Cultivar	4 DAM	8 DAM	12 DAM
BMX Ativa	88aA	87aA	90aA
BMX Alvo	83aA	89aA	66bB
Média Geral		84	
CV (%)		7,96	

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Conclusão

A cultivar BMX Ativa apresentou melhor qualidade fisiológica das sementes. O estrato inferior apresentou menor qualidade fisiológica. As sementes que permaneceram por maior tempo no campo (12DAM) apresentaram menor vigor.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes. Brasília: Mapa/ACS, 2009. 399 p.

FRANÇA NETO, J. B. et al. Semente esverdeada de soja e sua qualidade fisiológica. Londrina: Embrapa Soja, 2005. 4 p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 38.).

INOUE, M. H. et al., (2012) Determinação do estágio de dessecação em soja de hábito de crescimento indeterminado no Mato Grosso. Revista Brasileira de Herbicidas, v.11, n.1, p.71-83, 2012.

YORINORI, J.T. Cancro da haste: epidemiologia e controle 1996. Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul (39.: 2012 : Passo Fundo, RS).

Qualidade Fisiológica da Semente do Ramo e da Haste de Diferentes Cultivares de Soja

Marcos Vinício Behnen¹

Doglas Alex Brignoni Gastring¹

Luciano Braatz¹

Rafael Nath¹

Marcos Paulo Ludwig²

Suzana Ferreira da Rosa²

Introdução

A produção brasileira da safra 2012/13 atingiu 187,44 milhões de toneladas, deve receber um acréscimo de apenas 0,7% para a safra 2013/14, passando para 188,69 milhões de toneladas. Esse resultado representa um incremento de 1,25 milhões de toneladas, devido, à cultura de soja, que apresenta crescimento na produção de 4,8%, cerca de 3,9 milhões de toneladas para a safra 2013/14 (CONAB, 2014).

¹Acadêmico do curso Superior Tecnologia em Produção de Grãos IFRS Câmpus Ibirubá Rua Nelsi Ribas Fritsch, 1111 | Bairro Esperança, CEP 98200-00. marcos.behnen@ibiruba.ifrs.edu.br, bolsista CNPQ/ITI A, doglas.gastring@ibiruba.ifrs.edu.br, luciano.braatz@ibiruba.ifrs.edu.br, Rafael.nath@ibiruba.ifrs.edu.br

²Professor – IFRS Câmpus Ibirubá. Rua Nelsi Ribas Fritsch nº1111, Bairro Esperança CEP 98200-00, Dr. marcos.ludwig@ibiruba.ifrs.edu.br, Dra. suzana.rosa@ibiruba.ifrs.edu.br.

Em função desse grande aumento de produção da soja e da crescente demanda mundial, a cultura tornou-se foco de pesquisas para obtenção de conhecimento e busca contínua de formas para incrementar a produção por área. O aprimoramento de técnicas e métodos de produção com a finalidade de aumentar a produtividade e a qualidade tem sido preocupação constante de todos os segmentos que compõem as cadeias produtivas da agricultura, assim o nível de impacto sobre a produtividade agrícola e o lucro obtido pelo uso de novas cultivares está estreitamente relacionada com a qualidade da semente colocada à disposição do agricultor (VIEIRA; RAVA, 2000).

MORAES (2011) entende que a qualidade da semente de soja tem sido definida como o somatório de todos os atributos genéticos, físicos, fisiológicos e sanitários que influenciam na sua capacidade de originar plantas de alta produtividade. Esses atributos são influenciados diretamente pelas condições de ambiente durante o desenvolvimento da semente. Condições estas que podem variar até mesmo em uma única planta, dessa forma pode haver variação na qualidade da semente que é produzida na haste principal da produzida nos ramos, e isso poderá determinar a população de plantas e o manejo em áreas de produção de sementes. No entanto, estudos relacionados a este tema ainda são escasso e se fazem necessários.

Conforme a necessidade por pesquisas sobre as possíveis diferenças de potencial fisiológico das sementes produzidas nas diferentes partes das plantas, o trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade fisiológica das sementes de diferentes cultivares na haste principal e ramos.

Material e Métodos

O experimento foi realizado na área didática e experimental do IFRS, Câmpus Ibirubá, Latitude: -28.6535° Longitude: -53.1119°, na safra 2013/2014. O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso com quatro repetições, em que foram avaliadas três cultivares 7166 RSF IPRO, Tec 5718 IPRO, Vtop TA (Tabela 1). As sementes produzidas foram

divididas em duas partes da planta, produzidas nos ramos e a haste principal. Para cada amostra foi coletado três linhas com três metros de comprimento, após foram separados os ramos da haste principal e os legumes debulhadas manualmente. O espaçamento entre linhas utilizado foi de 0,45m.

Após as sementes foram conduzidas ao laboratório didático de sementes e grãos do IFRS Câmpus Ibirubá, onde foi realizado o teste de germinação segundo as Regras para Análise de Sementes - RAS (BRASIL, 2009), porém foram semeadas 200 sementes por tratamento, divididas em quatro repetições de 50 sementes, enrolado de papel germitest umedecido com água. Os rolos ficaram no germinador à temperatura de $25 \pm 2^\circ\text{C}$ por oito dias, período em que foi realizado a avaliação.

Tabela 1 - Hábito de crescimento (HC), grupo de maturação (GM), população de plantas recomendadas (PPR em plantas/m²) e população de plantas encontrada (PPE em plantas/m²).

Cultivar	HC	GM	PPR	PPE
7166 RSF IPRO	Indeterminado	6.6	18-25	25,27
Tec 5718 IPRO	Determinado	5.9	24-30	24,71
VtopTA	Indeterminado	5.9	25-30	25,27

As sementes também foram avaliadas pelos testes de vigor: primeira contagem e envelhecimento acelerado.

A Primeira contagem foi realizada conjuntamente ao teste de germinação, sendo que a contagem das plântulas normais executada aos cinco dias após início do teste.

No Envelhecimento acelerado foram analisadas 200 sementes, divididas em quatro repetições de 50 sementes, utilizando o método de gerbox adaptado, em que as sementes foram espalhadas em camada única

sobre uma tela suspensa dentro de caixas de gerbox, contendo 40 ml de água. Posteriormente essas caixas permaneceram em câmara BOD, a 41°C por 48h. Após este período, as sementes foram colocadas para germinar conforme metodologia descrita para o teste de germinação (BRASIL, 2009). A avaliação foi realizada aos cinco dias após a semeadura e os resultados expressos em porcentagem de plântulas normais.

Para a análise estatística os dados passaram por transformação $\sqrt{(x+0,5)}$, após foram submetidos à análise da variância em esquema bifatorial (cultivar x partes da planta) e teste de hipóteses. Para as variáveis em que o teste de hipóteses foi significativo procedeu-se a comparação dos tratamentos por teste de média, sendo utilizado Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Resultados e Discussão

Não foi constatada interação entre as cultivares e partes da planta para as variáveis analisadas. Também não observou-se diferença entre as origens das sementes. A inexistência de efeito das partes da planta na qualidade das sementes indica que pode-se buscar uma produção em ambas as parte. Pois há uma relação de produção com a população de plantas, onde o trabalho realizado por SEUS (2011) observou que o rendimento na haste principal, na safra 2008/09, aumentou com o aumento da densidade de plantas de 16 para 64 plantas por m², ocorrendo um aumento de 45% no rendimento na haste principal. Já nos ramos, houve uma redução no rendimento de 75%, com o aumento da densidade de plantas.

Cabe salientar que este trabalho foi realizado em uma safra necessitando assim de mais pesquisas na área.

Entre as cultivares observou-se diferença no teste de germinação e primeira contagem (Tabela 2). A cultivar que obteve maior porcentagem de germinação e porcentagem de plântulas normais foi a VTOPTA.

Tabela 2- Germinação (GER), primeira contagem (PC) e envelhecimento acelerado (EA) em porcentagem, de sementes produzidas na haste principal e ramos de três cultivares de soja (TEC 5718 IPRO, VTOPTA e 7166 RSF IPRO). Ibirubá safra 2013/2014.

Cultivares	GER (%)	PC (%)	EA (%)
TEC 5718 IPRO	77 b	69,8 b	66,6 a
VTOPTA	86 a	82,4 a	80,3 a
7166 RSF IPRO	75 b	70,7 ab	64,0 a
Haste principal	82 a	77,9 a	74,1 a
Ramos	77 a	70,7 a	66,4 a
Média	80	74,3	70,3
CV %	4,26	6,52	10,92

Médias seguidas pela mesma letra na linha não diferem pelo teste de tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro.

Conclusão

Não houve diferença na qualidade das sementes produzidas nas partes da planta.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes. Brasília: Mapa/ACS, 2009. 399p.

CONAB. Acompanhamento da safra brasileira, n. 3

-Terceiro Levantamento, SAFRA 2013/14 Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/14_01_10_10_12_36_boletim_portugues_dezembro_2013.pdf>. Acesso em: 26 junho de 2014, Brasília, p. 1-72, dez. 2013.

MORAES, M.B. et. Al., Efeito do tamanho da semente sobre o poder germinativo em soja,[s.l.]: XVI Seminário Institucional de Ensino Pesquisa e Extensão, 2011.

SEUS, R. Densidade populacional de cultivares de soja em solo de várzea: desempenho da cultura e qualidade fisiológica das sementes, Programa de pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes, Universidade Federal de Pelotas, 2011.

VIEIRA, E.H.N.; RAVA, C.A. Sementes de feijão: Produção e tecnologia. 1º ed. Santo Antônio de Goiás, Embrapa Arroz e Feijão, 2000.

Qualidade Fisiológica de Sementes de Soja Após Tratamento com Mistura de Produtos

Andreia da Silva Almeida¹

César Ivan Suárez Castellanos²

Carolina Terra Borges³

Cristiane Deuner⁴

Felipe de Bortoli Gomes⁵

Géri Eduardo Meneghello⁶

Lilian Vanusa Madruga de Tunes⁶

¹Doutora bolsista PNPd – CAPES PPG em Ciência e Tecnologia de Sementes da Universidade Federal de Pelotas. Campus Universitário Capão do Leão s/n. andreiasalmeida@yahoo.com.br

²Doutorando na área de Ciência e Tecnologia de Sementes na Universidade Federal de Pelotas. Campus Universitário Capão do Leão s/n. cesarivansuarez@gmail.com

³Doutoranda na área de Ciência e Tecnologia de Sementes na Universidade Federal de Pelotas. Campus Universitário Capão do Leão s/n. carol_tborges@hotmail.com

⁴Doutoranda na área de Ciência e Tecnologia de Sementes na Universidade Federal de Pelotas. Campus Universitário Capão do Leão s/n. cdeuner@yahoo.com.br

⁵Aluno de graduação na Universidade Federal de Pelotas. Campus Universitário Capão do Leão s/n. felipebortoligomes@hotmail.com

⁶Eng. Agr. Dr. Pesquisador do PPG em Ciência e Tecnologia de Sementes da Universidade Federal de Pelotas. Campus Universitário Capão do Leão s/n. gmeneghello@gmail.com

⁶Engenheiro Agrônomo, Pós Doutor, Universidade Federal de Pelotas, Avenida Eliseu Maciel s/ n, Campus Universitário do Capão do Leão, caixa postal 354, CEP 96001-970, Pelotas-RS. lilianmtunes@yahoo.com.br

Introdução

Um dos meios de disseminação de doenças é a semente, pois é através dela que os patógenos podem ser transportados a grandes distâncias (NEERGAARD, 1979). Portanto, o uso de agrotóxico confere à planta condições de defesa, o que possibilita maior potencial para o desenvolvimento inicial da cultura. Juntamente, o emprego de bioestimulante como técnica agrônômica otimiza a produção em diversas culturas (DOURADO NETO et al., 2004). O presente trabalho teve o objetivo de analisar a qualidade fisiológica de sementes após terem sido submetidas a várias misturas de produtos com propriedades fungicidas, inseticidas e bioestimulantes, via tratamento de sementes.

Material e Métodos

O experimento foi realizado no laboratório de análise de sementes da Universidade Federal de Pelotas. Sementes de soja da cultivar NK 7059 RR foram tratadas constituindo 7 tratamentos (Tabela 1). Foram realizados os testes de germinação, envelhecimento acelerado e emergência a campo.

O teste de germinação foi conduzido conforme as Regras para Análise de Sementes – RAS (Brasil, 2009), semeando quatro rolos de 50 sementes, para cada repetição, e postas para germinar a 25 °C. A contagem foi realizada aos cinco e oito dias, contabilizando as plântulas normais e os resultados expressos em porcentagem. O teste de envelhecimento acelerado foi realizado espalhando sementes sobre uma tela metálica suspensa numa caixa de gerbox, a qual continha 40 mL de água destilada. As caixas foram tampadas e acomodadas em câmara BOD por 48 horas a 41 °C. Após, as sementes foram colocadas para germinar, de acordo com a RAS, e aos cinco dias foi feita a contagem de plântulas normais, expressando os resultados em porcentagem. O teste de emergência a campo foi realizado conforme o procedimento sugerido por Nakagawa (1999), semeando-se 50 sementes por repetição sobre canteiros contendo solo. A avaliação foi realizada em uma contagem

única aos 21 dias depois da semeadura determinando o número de plântulas normais e expressando os resultados em porcentagem.

O modelo estatístico usado foi de delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade, usando o programa estatístico WinStat 1.0 (MACHADO; CONCEIÇÃO, 2003). Antes da análise, os dados foram transformados usando o método do arc.ser $\sqrt{(x/100)}$.

Tabela 1. Produtos e doses utilizadas no tratamento de sementes de soja, cultivar NK7059RR.

Tratamento	Produto Comercial	Ingrediente ativo	Dose Utilizada
T1	-	-	Testemunha (Sem tratamento)
T2	Crusier 350FS	Thiamethoxam	2,5 mL Kg sementes ⁻¹
	MaximAdvanced FloRite 1197	Fludioxonil Polímero	1mL Kg sementes ⁻¹ 0,5 mL Kg sementes ⁻¹
T3	Crusier 350FS	Thiamethoxam	2mL Kg sementes ⁻¹
	MaximAdvanced	Fludioxonil	1mL Kg sementes ⁻¹
	Avicta 500FS	Abamectina	1mL Kg sementes ⁻¹
	FloRite 1197	Polímero	0,5 mL Kg sementes ⁻¹
T4	Crusier 350FS	Thiamethoxam	2mL Kg sementes ⁻¹
	MaximAdvanced Stimulate	Fludioxonil	1mL Kg sementes ⁻¹
		Cinetina	5mL Kg sementes ⁻¹
		GA3	
	FloRite 1197	Ácido 4-indol-3-ilbutírico Polímero	0,5 mL Kg sementes ⁻¹

Continua

Continuação

T5	Crusier 350FS	Thiamethoxam	2mL Kg sementes ⁻¹
	MaximAdvanced	Fludioxonil	1mL Kg sementes ⁻¹
	Avicta 500FS	Abamectina	1mL Kg sementes ⁻¹
		Cinetina	5mL Kg sementes ⁻¹
	Stimulate	GA3 Ácido 4-indol-3-ilbutírico	
	FloRite 1197	Polímero	0,5 mL Kg sementes ⁻¹
T6	Crusier 350FS	Thiamethoxam	2mL Kg sementes ⁻¹
	MaximAdvanced	Fludioxonil	1mL Kg sementes ⁻¹
	BoosterAgrichem	Co e Mo	2,5 mL Kg sementes ⁻¹
	FloRite 1197	Polímero	0,5 mL Kg sementes ⁻¹
T7	Crusier 350FS	Thiamethoxam	2mL Kg sementes ⁻¹
	MaximAdvanced	Fludioxonil	1mL Kg sementes ⁻¹
		Cinetina	5mL Kg sementes ⁻¹
	Stimulate	GA3 Ácido 4-indol-3-ilbutírico	
	BoosterAgrichem	Co e Mo	2,5 mL Kg sementes ⁻¹
	FloRite 1197	Polímero	0,5 mL Kg sementes ⁻¹

Resultados e Discussão

O resultado da análise de variância permitiu evidenciar que os tratamentos não tiveram efeito sobre as variáveis envelhecimento acelerado e emergência a campo. Já para a germinação, observou-se que os tratamentos 2 e 3 tiveram a maior porcentagem de germinação, e os tratamentos 4 e 6 as mais baixas (Tabela 2). Dan et al. (2011) verificaram que sementes de soja tratadas com thiamethoxam, fipronil e imidacloprid, não apresentaram diferenças na germinação quando comparadas com a testemunha (sem tratamento). Igualmente, Pereira et al. (2009) não observaram diferenças na germinação de sementes de soja tratadas com várias doses de thiamethoxam. Barros et al. (2001),

trabalhando com feijão, encontrou resultados similares. Pereira et al. (2009) observaram que o tratamento de sementes de soja com diferentes fungicidas, incluindo o fludioxonil, não interferiram sobre a germinação e emergência das sementes em bandeja.

Tabela 2. Germinação (G), envelhecimento acelerado (EA) e emergência a campo (EC) de sementes de soja, cultivar NK7059RR tratadas com vários produtos.

TRATAMENTO	G (%)	EA(%)	EC (%)
1	96 ab	95	94
2	98 a	96	97
3	98 a	94	97
4	94 b	93	97
5	96 ab	94	97
6	94 b	94	97
7	95 ab	94	97
Média	96	94 ns	97 ns
CV (%)	2,17	2,29	2,29

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan com probabilidade de 5%.ns: não significativo. CV(%): coeficiente de variação.

Referências Bibliográficas

BARROS, R.G.; YOKOYAMA, M.; COSTA, J.L. da S. Compatibilidade do inseticida thiamethoxan com fungicidas utilizados no tratamento de sementes de feijoeiro. Pesquisa Agropecuária Tropical, v.31, n.2, p.153-157, 2001.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes. Brasília: Mapa/ACS, 2009.

DAN, L.G.M.; DAN, H.A.; BRACCINI, A.L.; ALBRECHT, L.P.; RICCI, T.T.; PICCININ, G.G. Desempenho de sementes de soja tratadas com inseticidas e submetidas a diferentes períodos de armazenamento. Revista Brasileira de Ciências Agrárias. v.6,n.2, 2011.

DOURADO NETO, D.; DARIO, G.J.A.; VIEIRA JÚNIOR, P.A.; MANFRON, P.A.; MARTIN, T.N.; BONNECARRÉRE, R.A.G.; CRESPO, P.E.N. Aplicação e influência do fitorregulador no crescimento das plantas de milho. Revista da Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia, v.11, p.93-102, 2004.

NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados no desempenho das plântulas. In: KRZYZANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA-NETO, J. B. Vigor de sementes: conceitos e testes. Londrina: ABRATES, Cap. 2, p. 9-13. 1999.

NEEGAARD, P. Seed pathology. London: McMillan, 1979. v.1, 839p.

MACHADO, A. A.; CONCEIÇÃO, A. R. Sistema de análise estatística para Windows. Winstat. Versão 1.0. UFPel, 2003.

PEREIRA, C.E.; OLIVEIRA, J.A.; OLIVEIRA, G.E.; ROSA, M.C.M.; NETO, J.C. Tratamento fungicida via peliculização e inoculação de *Bradyrhizobium* em sementes de soja. Revista de Ciências Agronômicas, v.40, n.3, p.433-440, 2009.

Qualidade Fisiológica de Sementes de Soja Produzidas com Uso de Diferentes Fontes de Nutrientes

Liziane Rohr¹

Marcos Paulo Ludwig²

Eduardo Giroto²

Darlan Eickstedt¹

Leticia Decarli¹

Introdução

No contexto atual, a soja assume grande importância na economia brasileira, tendo na última safra um incremento na produção de 5,6% comparada ao valor obtido na safra de 2012/2013, representa ainda grande volume de exportações onde até maio de 2014 chegou a 24,91 milhões de toneladas além de importante volume destinado para consumo interno e para produção de óleo e farelo (CONAB, 2014).

¹Acadêmicos – Curso superior Tecnologia em Produção de Grãos - IFRS Câmpus Ibirubá. Rua Nelsi Ribas Fritsch nº1111, Bairro Esperança CEP 98200-000. Email: liziane.rohr@ibiruba.ifrs.edu.br. Bolsista PIBIC CNPQ

²Servidor – IFRS Câmpus Ibirubá. Rua Nelsi Ribas Fritsch nº1111, Bairro Esperança CEP 98200-000. Email: marcos.ludwig@ibiruba.ifrs.edu.br, eduardo.giroto@ibiruba.ifrs.edu.br

O uso de resíduos orgânicos na fertilização da cultura da soja pode ser opção alternativa viável economicamente, em regiões como a Sul do Brasil onde existe grande produção de suínos e aves em sistemas de confinamento. Os resíduos orgânicos ou adubos orgânicos recebem essa denominação em função das elevadas quantidades de carbono, hidrogênio, e oxigênio que armazenam em suas moléculas (SILVA, 2008). Além de fornecer nutriente para as culturas, a adubação orgânica pode melhorar os atributos físicos e biológicos do solo. Porém a concentração de nutrientes geralmente é baixa e desbalanceada, necessitando de suplementação com fertilizantes minerais para a maioria das culturas (RAIJ et al, 1997).

Nos últimos anos é crescente o uso de resíduos orgânicos, como alternativa a aplicação direto ao solo, na fabricação de fertilizantes organominerais, que podem ser utilizados diretamente na semeadora. Os fertilizantes organominerais são obtidos pela mistura de fertilizantes minerais e orgânicos em proporções que atendam as exigências da lei. Não devem ser considerados fertilizantes orgânicos (NAKAYAMA, 2013).

A utilização de compostos orgânicos em complementação ou substituição a adubação mineral, como exemplo os fertilizantes organominerais pode representar a redução no uso de adubos químicos, que, atualmente ocorre em índices muito altos (SOUZA et al, 2003)

Em função da recente utilização dos fertilizantes organominerais na produção de grãos o objetivo do presente trabalho foi determinar a produtividade e a qualidade fisiológica das sementes de soja produzidas com uso de fontes orgânicas e minerais de nutrientes.

Materiais e Métodos

O experimento foi conduzido na área didática e experimental do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – Câmpus Ibirubá na safra 2013/2014, com a cultivar Syngenta Vtop RR. Utilizou-se o delineamento de blocos ao acaso com parcela subdividida

com quatro repetições e cinco tratamentos.

Os tratamentos utilizados foram aplicados antes da semeadura da cultura na superfície do solo e foram assim constituídos: Testemunha, Dejetos Líquidos de Suínos (DLS), Fertilizante Orgânico, Fertilizante Organomineral, Fertilizante Mineral, utilizados como fonte de nutrientes a cultura da soja. A quantidade aplicada dos fertilizantes foi determinada com base na análise de solo seguindo a recomendação da CQFS - RS/SC (2004). A quantidade de DLS aplicada foi determinada com objetivo de suprir a necessidade de fósforo da cultura. O fertilizante organomineral apresentava em sua constituição a fórmula 02 - 10 - 10, respectivamente N, P_2O_5 e K_2O . No tratamento com fertilizante mineral foi utilizado como fonte de fósforo e potássio, respectivamente, superfosfato triplo e cloreto de potássio. Os demais tratamentos culturais seguiram as recomendações técnicas da cultura.

As unidades experimentais foram colhidas manualmente, após trilhadas em trilhadeira estacionária e as sementes foram limpas com auxílio de peneiras. Após foram secadas em condições ambientais e armazenadas em sacos de papel.

No Laboratório de Sementes e Grãos do IFRS – Câmpus Ibirubá realizou-se a avaliação da produtividade, umidade e qualidade fisiológica das sementes (germinação e vigor).

Teste de Germinação:

Foram utilizadas quatro amostras de 50 sementes para cada uma das unidades experimentais colocadas para germinar a temperatura de 25°C (BRASIL, 2009). As avaliações foram realizadas aos oito dias após a semeadura e o resultado expresso em porcentagem de plântulas normais.

Testes de Vigor:

Primeira contagem: foi realizada conjuntamente com o teste de germinação com contagem aos cinco dias após a montagem do teste e os resultados expressos em porcentagem de plântulas normais.

Envelhecimento acelerado: utilizou-se quatro repetições de 50 sementes para cada unidade experimental utilizando o método gerbox adaptado. As sementes foram distribuídas sobre uma tela suspensa dentro da caixa gerbox com 40 ml de água destilada. Posteriormente as caixas foram colocadas em câmara BOD a 41°C por 48h. Após esse período as sementes foram submetidas ao teste padrão de germinação conforme descrito anteriormente e a avaliação realizada aos cinco dias e o resultado expresso em porcentagem de plântulas normais.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e teste de hipóteses. No caso de efeito significativo os resultados serão analisados com teste de média de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Resultados e Discussão

Os resultados da avaliação da qualidade fisiológica das sementes pelos testes de germinação, primeira contagem da germinação e envelhecimento acelerado em porcentagem de plântulas normais estão apresentados na Tabela 1.

Para as variáveis germinação e primeira contagem da germinação, os tratamentos não apresentaram diferença significativa para as diferentes fontes de nutrientes aplicadas, inclusive com a testemunha. Para a variável envelhecimento acelerado observou-se diferenças significativas entre os tratamentos, de acordo com as fontes de nutrientes aplicadas, onde se obteve com o fertilizante organomineral as sementes de melhor vigor (73%), o qual não diferiu dos fertilizantes mineral (72%) e orgânico (68%), diferindo da testemunha (sem nenhuma fonte de nutriente) que apresentou o menor vigor (62%) e dejetos líquidos de suínos (64%).

Tabela 1- Germinação (%), Primeira Contagem (%) e Envelhecimento Acelerado (%) para as diferentes fontes de nutrientes. IFRS - Ibirubá, 2013/2014.

Tratamento	Germinação (%)	Primeira Contagem (%)	Envelhecimento Acelerado (%)	Produtividade (kg/ha)
Testemunha	88 a	79 a	62 c	2095,38 a
DLS	86 a	77 a	64 cb	2385,28 a
Orgânico	87 a	77 a	68 abc	2432,32 a
Organomineral	88 a	79 a	73 a	2332,96 a
Mineral	90 a	81 a	72 ab	2505,18 a
CV (%)	4,56	6,77	8,31	28,73
Média Geral:	88	79	68	2350,23

*Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Com relação à produtividade, os dados estão apresentados na Tabela 1, onde os mesmos referem-se às sementes já beneficiadas. A aplicação de diferentes fontes de nutrientes na cultura da soja na safra 2013/2014 não apresentou diferenças significativas tendo a média de produtividade de 2350 kg/ha.

Conclusão

Não foi observado diferença entre as diferentes fontes de nutrientes na produtividade de sementes de soja. No teste de envelhecimento acelerado as sementes que receberam adubação organomineral tiveram melhor desempenho.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes. Brasília: Mapa/ACS, 2009. 399 p.

COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO - RS/SC. Manual de adubação e calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. 10. ed. Porto Alegre: SBCS - Núcleo Regional Sul/UFRGS, 2004. 400 p.

CONAB. Companhia Nacional do Abastecimento. Levantamento da produção Brasileira. Disponível em <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/14_06_10_12_12_37_boletim_graos_junho_2014.pdf>. Acesso: 25 junho de 2014.

NAKAYAMA, F.T.; PINHEIRO, G. A. S.; ZERBINI, E. F. Eficiência do fertilizante organomineral na produtividade do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) em sistema de semeadura direta. Fórum Ambiental da Alta Paulista. 2013. Disponível em <http://amigosdanatureza.org.br/publicacoes/index.php/forum_ambiental/article/view/551>. Acesso em 06 julho de 2014.

RAIJ, B. van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A.; FURLANI, A.M.C. Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo. 2.ed. rev. e atual. Campinas: Instituto Agrônômico/Fundação IAC, 1997. 285p. (Boletim Técnico, 100).

SILVA, C.A. Uso de resíduos orgânicos na agricultura. In: SANTOS, G.A.; SILVA, L.S.; CANELLAS, L.P.; CAMARGO, F.A.O. Fundamentos da matéria orgânica do solo: ecossistemas tropicais e subtropicais. 2ª ed. Porto Alegre, 2008. p.597-624.

SOUZA, J de O.;GRANGEIRO, L. C.; BEZERRA NETO, F.; BARROS JÚNIOR, A. P. B.; NEGREIROS, M. Z. de; OLIVEIRA, C. J.; MEDEIROS, D. C. de; AZEVÊDO, P. E. de. Produção de mudas de melancia em bandejas sob diferentes substratos.

Reconhecimento dos Ambientes Laborais nas Unidades de Beneficiamento de Sementes de Soja no Estado do RS

Alex Leal de Oliveira¹

Ádamo de Souza Araújo²

Leopoldo Baudet³

Gizele Ingrid Gadott³

Francisco Amaral Villela³

Introdução

A fiscalização nas Unidades de Beneficiamento de Sementes (UBS) é atribuição do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), porém, a atividade empresarial de beneficiamento de sementes de soja também está sujeita a fiscalizações e intervenções de outros órgãos governamentais, a exemplo do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE).

¹Eng.Agr. e de Seg. do Trab, MSc. Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola

²Eng. Agric. MSc. Universidade Federal de Pelotas

³Docente da Universidade Federal de Pelotas

Embora existam grandes avanços quanto à qualidade das sementes após o beneficiamento, os cuidados em relação à saúde e segurança do trabalho (SST) não são equivalentes à exigência de desempenho na produção, pós-colheita e controle de qualidade. Tal descompasso tem favorecido a ocorrência de acidentes causados por: condições inseguras, equipamentos defeituosos, falta de protetores, iluminação e ventilação inadequadas, desorganização e pelo comportamento inseguro de alguns trabalhadores (VAN DER LAAN et al., 2012).

Oliveira (2010) identificou a existência de não conformidades em diversas etapas do beneficiamento, e conseqüentemente, o agravamento dos riscos químicos, físicos, biológicos, ergonômicos e de acidentes em UBS de diferentes níveis tecnológicos.

Considera-se uma UBS dotada das estruturas de recepção, pré-limpeza, secagem, beneficiamento e armazenagem, uma unidade agroindustrial adequada para o beneficiamento e armazenamento de sementes de soja. Com a presença desses componentes, a necessidade de gerenciamento de SST se torna ainda mais evidente, uma vez que a Norma Regulamentadora (NR-31) prevê legislação específica para a utilização desses equipamentos. Além desta, as atividades realizadas nas UBS tem grande interação com outras normas regulamentadoras, como, por exemplo a NR-23 (Proteção Contra Incêndios), NR-33 (Espaços Confinados), NR-6 (Equipamento de Proteção Individual), NR-35 (Trabalho em Altura), NR-17 (Ergonomia) e fragmentos de outras normas, relativas à SST (BRASIL, 2012).

Embora existam metodologias para a identificação, monitoramento e eliminação dos agentes potencialmente nocivos, o desconhecimento expõe empregadores e trabalhadores rurais, a diversos riscos ocupacionais. Como ainda são insuficientes os trabalhos a respeito do diagnóstico e gestão de SST para as UBS de soja, e havendo uma lacuna a ser preenchida sobre esse tipo de informação, conduziu-se o presente trabalho, com o objetivo de reconhecer o ambiente laboral existente nas UBS.

Material e Métodos

O reconhecimento dos ambientes laborais em Unidades de Beneficiamento de Sementes (UBS) de soja no estado do Rio Grande do Sul foi realizado através de um levantamento sobre a percepção sobre a SST, tendo como referência os gestores das UBS. O grupo dos gestores das UBS foi identificado através do número de Registro Nacional de Sementes e Mudanças (RENASSEM), vinculados ao MAPA / Superintendência Regional – RS, com cadastros válidos na modalidade: Beneficiador de Sementes, totalizando 92 empresas. Foi enviado para todos os cadastrados, questionários para as contas de e-mail vinculadas, na expectativa que as empresas respondessem, de forma voluntária, às questões sobre as condições de segurança das suas UBS. O questionário foi respondido de forma espontânea por 22 gestores, compondo assim um panorama do ambiente laboral entre as empresas que se dedicam ao beneficiamento de sementes. As entrevistas e coleta de dados foram realizadas entre os meses de julho e outubro de 2012, através de questionários específicos que abordavam a caracterização da UBS e uma breve avaliação das condições de segurança, bem como o histórico de acidentes. As questões tinham como objetivo a identificação das operações realizadas, das máquinas e instalações da UBS e também do nível de organização existente nas unidades, através das Comissões Internas de Prevenção de Acidentes (CIPA) formadas. Os dados obtidos foram digitados e organizados em planilha eletrônica, onde foi realizada a estatística descritiva. Foi avaliada a frequência e posteriormente a transformação dos dados em percentual, visando à análise, interpretação e compreensão dos resultados obtidos.

Resultados e Discussão

O questionário foi respondido por 23,91% da população, aproximando-se das respostas obtidas por Reis; Menegatti; Forcellini (2003) utilizando questionários eletrônicos para o público do setor agrícola. Com a interpretação dos dados, foi observado que 63,64% das UBS tem entre 1 e 50 empregados, 71% possuem entre 1 e 10 máquinas circulando

no interior da UBS e 40% delas tem menos de 5 silos armazenadores. Em relação aos acidentes, 36% da totalidade das UBS entrevistadas, confirmaram a existência de acidentes de trabalho nos últimos 36 meses (Figura 1). Conforme Soares (2008), as estatísticas sobre acidentes de trabalho no Brasil são raras e, quando existem, são desprovidas de representatividade e, conseqüentemente, de credibilidade, sugerindo uma subnotificação de acidentes. Sobre a inspeção oficial, 64% afirmaram que já foram fiscalizadas pelo Ministério do Trabalho e Emprego, pelo menos uma vez (Figura 2). Ao serem questionados sobre a organização interna para a prevenção de acidentes, 59% dos entrevistados informaram que na UBS existe a CIPA. Como a empresa deve responsabilizar-se plenamente pela segurança de seus colaboradores, deve oferecer todo apoio à CIPA, para que esta possa desenvolver atividades voltadas à prevenção de acidentes de trabalho.

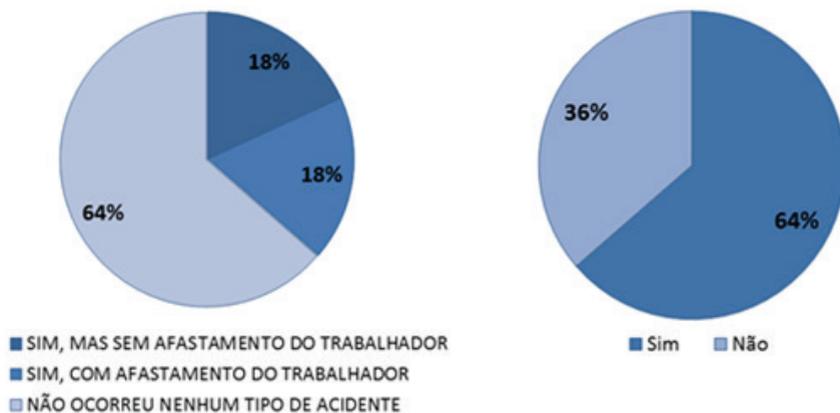


Figura 1. Distribuição percentual da ocorrência de acidentes do trabalho nos últimos 36 meses nas UBS de soja no RS.

Figura 2. Distribuição percentual das UBS de soja no RS, fiscalizadas ou não pelo MTE.

Conclusão

Foi caracterizado que 2/3 das Unidades de Beneficiamento de Sementes possuem até 50 empregados e 3/4 possuem até 10 máquinas agrícolas e

até 10 silos armazenadores.

As CIPA estão ativas em 59% dos estabelecimentos.

Sobre a inspeção oficial, 1/3 das Unidades de Beneficiamento de Sementes não foram fiscalizadas pelo Ministério do Trabalho e Emprego.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Manual de Segurança e Medicina do Trabalho: Ed. Atlas, 2012 . 816p.

OLIVEIRA, A. L. Riscos ocupacionais relacionados à agroindústria de beneficiamento de sementes da Bahia. Trabalho de conclusão de curso (Latosensu). Engenharia de Segurança do Trabalho. Isego – PJ. Salvador, 2010. p.10-22

VAN DER LAAN, L. F.; USTRA, L. A. R.; CAMPOS, M. G.; ELIAS, M. C. Aspectos e normas operacionais da segurança do trabalho em unidades armazenadoras de grãos e fibras do Brasil. In: Certificação de Unidades Armazenadoras de Grãos e Fibras do Brasil. Pelotas: Ed. Santa Cruz, 2012

REIS, A.V.; MENEGATTI, F.A; FORCELLINI, F.A. O Uso do Ciclo de Vida do Produto no Projeto de Questionários. In. Resumos do IV Congresso Brasileiro de Gestão e Desenvolvimento de Produtos - Gramado, RS, Brasil, 6 a 8 de out de 2003. p.1 -10.

SOARES, M. S. Acidente de Trabalho no meio rural: Brasil, um país carente de estatísticas. Área Técnica – Artigos In: Revista do Conselho Regional de Engenharia e Agronomia CREA/RS, no. 43, 2008. p.29.

Tamanho da Semente de Soja e desempenho de Plântulas a Campo

Tuane Araldi da Silva¹

Patricia Migliorini¹

Mariana Faber Flores²

Giovani Benin³

Everton Sozo de Abreu¹

Tiago Zanatta Aumonde¹

Introdução

A soja, *Glycine max* (L.) Merrill é pertencente à família Fabaceae, principal oleaginosa produzida e consumida no mundo devido sua importância como fonte de proteína vegetal. Na safra agrícola 2012/13, no Brasil a área de cultivo foi superior a 27 milhões de hectares, com produção em torno de 82 milhões de toneladas de grãos (CONAB, 2013).

¹Universidade Federal de Pelotas, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Campus Capão do Leão, CEP 96010-900, Capão do Leão, RS. Caixa Postal 354. CEP: 96 001-970 - Pelotas, RS, Brasil.

²Universidade Federal do Paraná, Rua XV de Novembro, 1299. CEP 80.060-000, Centro, Curitiba, PR, Brasil.

³Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Pato Branco, Via do Conhecimento, PR. CEP 855003-390, Pato Branco, PR, Brasil. Email: tuaneardaldi17@gmail.com; pati.migliorini@gmail.com; mari-berflores@gmail.com; benin@utfpr.edu.br; sozodeabreu@gmail.com; e tiago.aumonde@gmail.com

Para obter produção adequada, a lavoura deve apresentar população ideal de plantas. Além dos cuidados na operação de semeadura, a produção da cultura depende do uso de sementes de boa qualidade física, fisiológica e sanitária. Os fatores que podem afetar a germinação das sementes são: genótipo das plantas, condições climáticas predominantes durante a maturação, grau de injúrias mecânicas, condições de armazenamento, sementes atacadas por microrganismos e insetos, densidade e uniformidade do tamanho das sementes, idade das sementes, disponibilidade de água e temperatura durante a embebição (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000).

A uniformidade do tamanho da semente representa dois aspectos importantes, o primeiro relacionado à aparência da semente para sua comercialização, e o segundo diz respeito à regulagem das semeadoras, o qual poderá refletir em uma emergência uniforme de plântulas, além de economia por unidade de área (PAIVA et al., 2006). Outras características relacionadas ao tamanho das sementes de soja são citadas em vários trabalhos, nos quais procuram encontrar uma analogia entre o tamanho da semente e o seu potencial fisiológico. Sementes de maior tamanho (peneiras 6,0 e 6,5 mm) apresentam maiores porcentagens de germinação e vigor, resultado explicado devido ao fato de que sementes maiores apresentam maiores quantidades de reservas e embriões bem formados (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000; BARBOSA et al., 2010).

Em um trabalho realizado por Costa et al. (2004), não foi observado maior potencial fisiológico em sementes maiores, comparado as sementes de menor tamanho. Sementes de menor tamanho tem se tornado a preferência de vários produtores, por resultarem em menor custo com inoculação, tratamento, transporte e aquisição de sementes (ÁVILA et al., 2008). Visto isso, observa-se que a discussão ao redor do tema: "Tamanho da semente de soja e sua interação na qualidade fisiológica", ainda não esta totalmente elucidada. Sendo necessárias mais investigações, a fim de orientar de maneira correta os produtores e comercializadores de sementes.

Empresas produtoras de sementes têm utilizado testes de vigor, como

por exemplo, os testes de emergência de plântulas a campo, índice de velocidade de emergência, e comprimento e massa da matéria seca de parte aérea de plântulas, com o intuito de definir o potencial fisiológico dessas sementes (MARCOS FILHO, 1999). Condições favoráveis raramente ocorrerem nocampo (BYRUM; COPELAND, 1995), desse modo torna-se importante avaliar o potencial de emergência e o desenvolvimento das plantas sob essas variações (McDONALD JUNIOR, 1980).

Assim, o trabalho teve como objetivo avaliar a influência de cinco tamanhos de sementes no desempenho de plântulas no campo de cinco cultivares de soja.

Material e Métodos

Os ensaios foram realizados na Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTPR), campus de Pato Branco, PR, Brasil, em canteiros, a campo, durante o primeiro semestre do ano de 2011. Cada canteiro foi dividido em 4 blocos.

Foram analisadas amostras de cinco cultivares de soja: Syngenta 1049 RR (Syn 1059 RR), Syngenta 1059 RR (Syn 1059 RR), Dom Mario 5.8i (BMX Apolo RR), Brasmax Potência RR (BMX Potência RR) e Nidera Na 5909 RG.

As sementes foram produzidas na safra 2010/2011 obtidas junto à empresa Sementes Guerra S.A. em Pato Branco, oriundas de campos produção de sementes certificadas. E a partir desses lotes, as sementes foram padronizadas em amostras de sementes com peneiras 7,5; 7,0; 6,5; 5,5 e 5,0 mm, separando-se cinco tamanhos de sementes, as retidas nas peneiras 7,0; 6,5; 6,0; 5,5; e 5,0 mm. Após o beneficiamento, as sementes foram colocadas em pacotes de papel e armazenadas no laboratório em temperatura controlada a 17°C.

Os testes realizados para analisar o desempenho das sementes

no campo foram emergência de plântulas, índice de velocidade de emergência, comprimento de parte aérea, e massa seca da parte aérea.

O teste de emergência de plântulas foi realizado em canteiros. Foram semeadas 25 sementes em 4 blocos, totalizado 100 sementes por tratamento. A irrigação foi manual, mantendo o solo próximo a capacidade de campo. A avaliação foi realizada aos 21 dias após a semeadura, computando-se, em porcentagens, o número de plântulas emergidas.

No último dia do teste de emergência, retirou-se ao acaso 10 plântulas normais de cada repetição. As plântulas foram tiveram o comprimento aferido com auxílio de régua graduada, os resultados foram expressos em comprimento/plântula-1. O material vegetal após ser medido foi colocado em sacos de papel e levado à estufa, seco a 70°C até massa constante, aferida em balança de precisão. Os resultados foram expressos em comprimento/plântula-1.

O índice de velocidade de emergência foi realizado conjuntamente com o teste de emergência, no qual foram realizadas contagens diárias das plântulas emergidas até a estabilização do seu número. Para cada repetição foi aplicada a fórmula de Maguire (1962): $IVE = E_1/N_1 + E_2/N_2 + \dots + E_n/N_n$, onde: IVE = índice de velocidade de emergência; E_1, E_2, E_n = número de plântulas normais computadas na primeira contagem, segunda e última contagem e N_1, N_2, N_n = número de dias entre a semeadura e a primeira, segunda e última contagem.

O experimento foi conduzido em um delineamento inteiramente casualizado, fatorial, 5x5 (cultivares x tamanhos de peneiras), em quatro blocos. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade do erro, e para os dados com fator tamanho de peneira procederam-se a análise de regressão polinomial. Foram testados modelos linear, quadrático e cúbico, sendo selecionado o modelo significativo de maior ordem para explicar os resultados. Para análise estatística, utilizou-se o software SISVAR (Ferreira, 2009).

Resultados e Discussão

Sementes de soja separadas em diferentes tamanhos de peneira apresentaram comportamento diferenciado nos testes de vigor realizados no campo em estágio inicial de desenvolvimento (Figura 1). Sementes provenientes de peneira de tamanho superior a 6,0 mm proporcionam plântulas mais vigorosas, avaliadas através dos testes de emergência a campo, índice de velocidade de emergência, comprimento de parte aérea e massa seca de parte aérea.

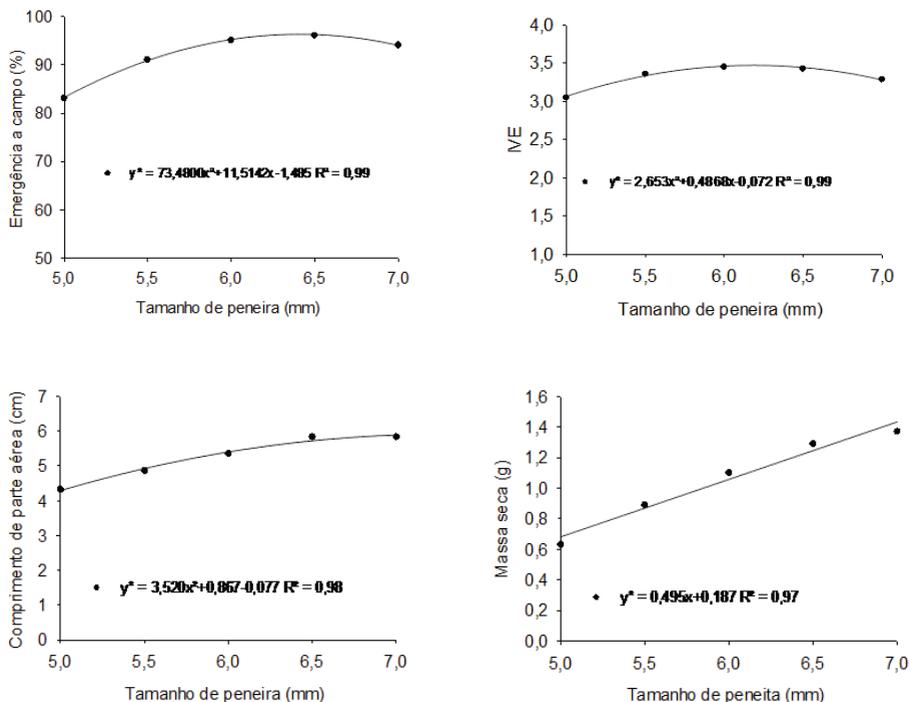


Figura 1 – Porcentagem de emergência a campo, índice de velocidade de emergência (IVE), comprimento de parte aérea e massa seca aos 21 dias após a semeadura, em diferentes tamanhos de peneira de sementes de soja.

Na tabela 1 são apresentados os resultados do desempenho inicial das diferentes cultivares de soja. Observa-se variabilidade no

comportamento dos materiais genéticos utilizados, avaliados através dos testes de vigor, pelas variáveis: Emergência a campo, índice de velocidade de emergência e comprimento de parte aérea.

Tabela 1 – Valores médios de emergência a campo (EC), índice de velocidade de emergência (IVE), comprimento de parte aérea (CPA) e massa seca aos 21 dias após a semeadura, em diferentes cultivares de soja.

Cultivar	EC (%)	IVE	CPA (cm)	MS (g)
Syn 1049	94 ab*	3,48 a	4,93 cd	1,00ns
Syn 1059	91 b	3,37 ab	5,59 b	1,09
BMX Potência	85 c	3,09 c	5,18 c	1,09
Don Mário 8.i	97 a	3,50 a	4,69 d	1,08
Na 5909	90 bc	3,20 bc	5,91 a	1,01

*Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade; ns: não significativo.

A cultivar Don Mário 8.i, apresentou maior emergência a campo (97%) e índice de velocidade de emergência (3,50) e o menor desempenho foi observado para BMX Potência. No entanto, as cultivares Syn 1049 e Syn 1059 apresentaram comportamento similar a cultivar Don Mário 8.i. Para o comprimento de parte aérea observou-se que Na 5909 apresentou maior crescimento (5,91 cm_{plântula-1}), seguido do Syn 1059 (5,59 cm_{plântula-1}), BMX Potência (5,18 cm_{plântula-1}), Syn 1049 (4,93 cm_{plântula-1}) e Don Mário 8.i (4,69 cm_{plântula-1}). Não houve diferença significativa para massa seca de parte aérea de plântulas em diferentes cultivares de soja.

Conclusão

Nas condições em que o trabalho foi realizado, sementes padronizadas em peneiras superiores a 6,0mm demonstram um melhor crescimento inicial de plântulas.

Referências Bibliográficas

- ÁVILA, W.; PERIN, A.; GUARESCHI, R.F.; GAZOLLA, P.R. Influência do tamanho da semente na produtividade de variedades de soja. *Agrarian*, v.1, n.2, p.83-89, 2008.
- BARBOSA, C.Z.R.; SMIDERLE, O.J.; ALVES, J.M.A.; VILARINHO, A.A.; SEDIYAMA, T. Qualidade de sementes de soja BRSTracajá, colhidas em Roraima em função do tamanho no armazenamento. *Revista Ciência Agronômica*, v.41, n.1, p.73-80, 2010.
- BYRUM, J.R. & COPELAND, L.O. Variability in vigour testing of maize (*Zea mays* L.) seed. *Seed Science and Technology*, Zürich, v.23, n.2, p.543-549, 1995.
- COMPANIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB. Levantamentos de safra, 2012/13. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1253&>. Acesso em: 06 de junho de 2013.
- COSTA, P.R.; CUSTÓDIO, C.C.; MACHADO NETO, N.B.; MARUBAYASHI, O.M. Estresse hídrico induzido por manitol em sementes de soja de diferentes tamanhos. *Revista Brasileira de Sementes*, v.26, n.1, p.105-113, 2004.
- CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. Sementes: ciência, tecnologia e produção. 4.ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 588p.
- FERREIRA, D.F. SISVAR - Sistema de análise de variância. Versão 5.3. Lavras-MG: UFLA, 2010.
- MAGUIRE, J.D. Speed of germination - aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop Science*, v.2, n.2, p.176-177, 1962.
- McDONALD JUNIOR, M.B. Vigor test subcommittee report. *NewsLett. Assoc. Proceeding of Association of Official Seed Analysts*, Washington, v.54, n.1, p.37-40, 1980.

MARCOS FILHO, J. Testes de vigor: importância e utilização.

In: KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA NETO, J.B.(Ed.). Vigor de sementes: conceitos e testes. Londrina: ABRATES, 1999. p.1.1-1.21.

PAIVA, B.M. de; ALVES, R.M.; HELENO, N.M. Aspecto socioeconômico da soja. Informe Agropecuário, v.27, n.230, p.7-14, 2006.

Tratamento de Sementes de Soja com Zinco: Efeitos nas Características Agronômicas e no Desempenho Fisiológico

Edinilson Neves¹

Ronan Ritter¹

Elisa Souza Lemes²

Sandro de Oliveira²

André Oliveira de Mendonça²

Silvana Spaniol Fin¹

Géri Eduardo Meneghello³

Introdução

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill) possui importância incontestável no cenário agrícola brasileiro e mundial. Altas produtividades são obtidas com o uso de modernas práticas de cultivos e adoção de tecnologias que

¹Graduandos do curso de Agronomia da Universidade Federal de Pelotas, UFPel/FAEM. edinilson.neves@gmail.com, ronanritter@hotmail.com, silvana_fin@hotmail.com

²Pós-graduando do PPG Ciência e Tecnologia de Sementes, UFPel/FAEM. lemes.elisa@yahoo.com.br; sandrofaem@yahoo.com.br; andreh_mendonca@hotmail.com

³Eng. Agr. Dr. do PPG Ciência e Tecnologia de Sementes, UFPel/FAEM. gmeneghello@gmail.com

visam maior produtividade a fim de atender à crescente demanda do mercado por essa *commodity*.

A utilização de produtos e nutrientes que auxiliam o desempenho das sementes no campo é uma prática que vem contribuindo para o aumento do potencial produtivo. Diante disso, a adubação merece especial atenção, pois a deficiência de micronutrientes como o zinco (Zn), pode acarretar em sérios prejuízos para as plantas, e o fornecimento via tratamento de sementes apresenta menores custos de aplicação, melhor uniformidade na distribuição e redução das perdas, podendo ser uma alternativa eficiente para a garantia de quantidades adequadas para o desenvolvimento das culturas.

O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito do tratamento de sementes de soja com zinco nas características agronômicas e na qualidade fisiológica das sementes produzidas.

Material e Métodos

O trabalho foi conduzido no Laboratório Didático de Análise de Sementes (LDAS) e em casa de vegetação, pertencentes à Universidade Federal de Pelotas. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2X 5 (Lotes: A e B; e doses da fonte: 0, 2, 4, 6 e 8 mL kg⁻¹ de semente) com quatro repetições. Como fonte de zinco foi utilizado o produto comercial Quimifo ISeed 78® para o tratamento das sementes.

Na sequência foi realizada a semeadura das sementes em vasos, sendo conduzido o experimento até a colheita. Após a colheita, foram avaliadas as características agronômicas e a qualidade fisiológica das sementes produzidas. As características agronômicas foram avaliadas através da contagem direta do número de sementes por planta (NSPL) e peso de sementes por planta (PSPL). A qualidade das sementes produzidas foi avaliada através dos testes de germinação (G) e primeira contagem da germinação (PCG) de acordo com as Regras para Análise

de Sementes- RAS (Brasil, 2009); teste frio (TF) segundo Cícero e Vieira (1994); envelhecimento acelerado (EA) de acordo com Marcos Filho (2005); comprimento da parte aérea (CPA), de raiz (CR) e emergência a campo (EA) de acordo com Nakagawa (1999).

Resultados

As características agrônômicas das plantas oriundas das sementes tratadas mostraram interação entre os fatores avaliados (Tabela 1). Para o número de sementes por planta, constatou-se que nas doses de 4, 6 e 8 mL kg de sementes⁻¹ o Lote A foi superior ao Lote B. Em relação ao peso de sementes por planta o Lote A nas doses de 0 e 8 mL kg de sementes⁻¹ foi superior.

Tabela 1. Número de sementes por planta (NSPL) e peso de sementes por planta (PSPL) oriundas de sementes de soja tratadas com diferentes doses de zinco. Doses da Fonte

(mL kg de sementes ⁻¹)	NSPL		PSPL (g)	
	Lote A	Lote B	Lote A	Lote B
0	127 b	136 a	26,5 a	22,4 b
2	143 a	142 a	26,6 a	25,5 a
4	169 a	144 b	27,4 b	28,9 a
6	170 a	130 b	28,4 a	27,7 a
8	182 a	125 b	31,0 a	26,5 b
Média	158	135	28,0	26,2
C.V	4,4		3,5	

*Médias seguidas pela mesma letra, em cada variável, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Na figura 1 é possível observar que o tratamento das sementes de soja com zinco, em geral, proporcionou efeitos positivos nas variáveis. O número total de sementes por planta, no Lote A apresentou resposta linear, aumentando 6,9 sementes por planta para cada unidade de

aumento da dose (Figura 1 A). Já o Lote B o modelo que se ajustou aos dados foi o quadrático com ponto de máxima eficiência na dose de 2,7 mL kg de sementes⁻¹. Em relação ao peso de sementes por planta, o Lote A apresentou um aumento de 0,53 g por planta para cada unidade de aumento da dose de zinco, resultando num acréscimo de 4,25 g por planta na dose de 8 mL kg de sementes⁻¹, em relação a dose zero (Figura 1 B). Para o Lote B o ponto de máxima eficiência foi atingido na dose de 5,01 mL kg de sementes⁻¹, resultando numa produção equivalente a 28,4 g por planta.

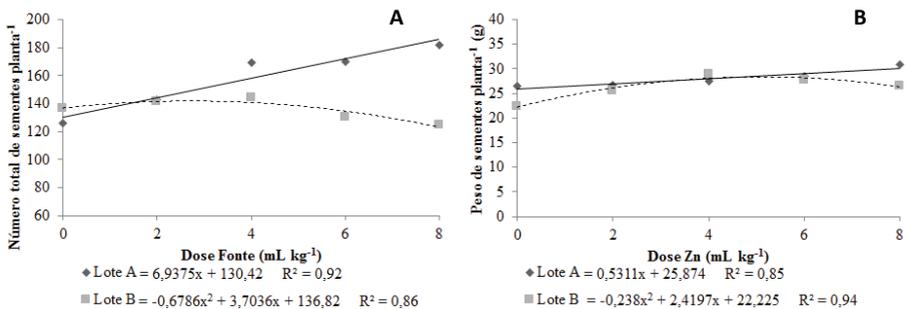


Figura 1. Número de sementes (A) e peso de sementes por planta (B), respectivamente, oriundas de sementes de soja tratadas com diferentes doses de zinco.

Na análise da variância dos dados relacionados à qualidade fisiológica das sementes produzidas, não foi constatado interação para nenhuma das variáveis analisadas (Tabela 2). As variáveis germinação, teste de frio, envelhecimento acelerado e emergência a campo não apresentaram significância na comparação de médias e regressão polinomial, exceto para o envelhecimento acelerado que apresentou efeito ao aumento das doses (Figura 2 A). Para a primeira contagem da germinação, comprimento da parte aérea e de raiz foi observado que para a comparação de médias, o Lote A foi superior ao Lote B.

Tabela 2. Primeira contagem da germinação (PCG), comprimento da parte aérea (CPA) e de raiz (CR) de plântulas oriundas de sementes de soja produzidas em função do tratamento com diferentes doses de zinco.

Dose Fonte (mL kg de sementes-1)	PCG (%)		CPA (cm)		CR (cm)	
	Lote A	Lote B	Lote A	Lote B	Lote A	Lote B
0	96	93	9,6	7,2	15,2	12,1
2	95	91	8,5	6,1	14,5	11,9
4	94	91	8,2	6,2	13,9	12,4
6	96	93	8,1	6,2	14,2	12,1
8	95	93	7,9	6,1	14,4	12,3
Média	95 a	92 b	8,4 a	6,4 b	14,4 a	12,2 b
C.V	2,1		4,7		4,9	

*Médias seguidas pela mesma letra, em cada variável, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Quanto ao efeito das doses de zinco, para a média dos dois lotes no envelhecimento acelerado e comprimento da parte aérea (Figura 2 A e 2 B), o modelo que se ajustou em ambas variáveis foi o linear decrescente, sendo observado que há uma redução de 0,48 pontos percentuais e de 0,15 cm para cada unidade de aumento da dose, respectivamente. Mesmo com a redução observada à qualidade mantém-se dentro de parâmetros considerados aceitáveis para sementes de soja de alta qualidade.

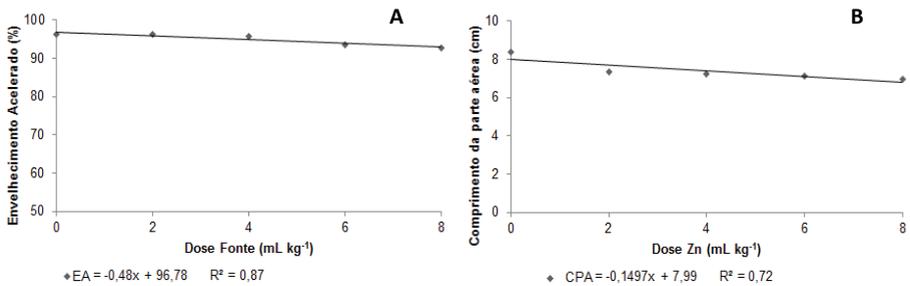


Figura 2. Envelhecimento acelerado e comprimento da parte aérea de plântulas oriundas de sementes de soja tratadas com diferentes doses de zinco.

Conclusões

Diante disso, conclui-se que o número de sementes por planta e peso de sementes por planta apresentam incrementos com o aumento das doses de zinco. O tratamento das sementes de soja com zinco não influencia a qualidade fisiológica das sementes produzidas.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes. Brasília: Mapa/ACS, 2009. 399 p.

CÍCERO, S. M.; VIEIRA, R. D. Teste de frio. In: VIEIRA, R.D.; CARVALHO, N.M. (Ed.) Testes de vigor em sementes. Jaboticabal: FUNEP, 1994. p.151-164.

MARCOS FILHO, J. Fisiologia de sementes de plantas cultivadas. Piracicaba: FEALQ, 2005. 495 p.

NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados no desempenho das plântulas. In: Krzyzanowski, F. C.; Vieira, R. D.; França-Neto, J. B. Vigor de sementes: conceitos e testes. Londrina: ABRATES, Cap. 2, p. 9-13. 1999.

Comissão de Nutrição Vegetal e Uso do Solo

A Comissão de Nutrição Vegetal e Uso do Solo, tendo como coordenador a Eng. Agr. Maria Laura Turino Mattos (Embrapa Clima Temperado) e relatora a Eng. Agr. Walkyria Bueno Scivittaro (Embrapa Clima Temperado), reuniu-se no dia 30 de julho de 2015, nas dependências da Embrapa Clima Temperado, em Pelotas, RS, contando com a presença dos seguintes participantes:

2.1 Participantes

2.1.1 Representantes credenciados titulares

José Eloir Denardin - Embrapa Trigo

Marco Antonio Nogueira - Embrapa Soja

Maria Laura Turino Mattos – Embrapa Clima Temperado

2.1.2 Representantes credenciados suplentes

Walkyria Bueno Scivittaro – Embrapa Clima Temperado

2.1.3 Demais participantes

Alex Tagliapietra Schönell- UFSM

Bento Dornelles de Lima - IF Farroupilha

Carlos Alberto Flores - Embrapa Clima Temperado
Carlos Laércio Conte - ASCAR/EMATER RS
Carlos Lopes Fejó - ASCAR/EMATER RS
César Kersting - Total Biotecnologia
Cíntia B. Almeida - Eng. Agr.
Diony A. Reis - UFPel
Evain Ehlert - ASCAR/EMATER RS
Evandro Ferigoli Venturini - DRAKKAR Solos
Franciele B. Alves - Eng. Agr.
Glauber M. Firke - UFSM
Guilherme Ferreira Leicon - Eng. Agr.
Guilherme dos Santos - ASCAR/EMATER RS
Gustavo Rafael Basso - ASCAR/EMATER RS
Helena Narock Oxley - UFPel
João Nadir B. Lessa - Eng. Agr.
José Eloir Denardin - Embrapa Trigo
Julio Cesar Borges - Total Biotecnologia
Marcela de Melo Torchelsen - UFSM
Marco Antonio Nogueira - Embrapa Soja
Maria Laura Turino Mattos - Embrapa Clima Temperado
Pablo Lacerda Ribeiro - UFPel
Paulo Sérgio Fonseca Neves - ASCAR/EMATER RS
Vinicius dos Santos Cunha - UFSM
Vinicius Toso - ASCAR/EMATER RS
Vitor Matheus Dutra Pedroso - IF - Campus Alegrete
Walkyria Bueno Scivittaro - Embrapa Clima Temperado

2.2 Trabalhos Apresentados

ATRIBUTOS FÍSICOS DE UM PLANOSSOLO CULTIVADO COM SOJA SOB PLANTIO DIRETO E PREPARO CONVENCIONAL - Pablo Lacerda Ribeiro; Adilson Bamberg; Ana Cláudia Barneche de Oliveira; Diony Alves Reis; Rosane Martinazzo

COMPONENTES DO RENDIMENTO DE SOJA SUBMETIDOS A DIFERENTES TIPOS DE INOCULAÇÃO - Alex Tagliapietra Schönell, Glauber Monçon Fipke, Vinícius dos Santos Cunha, Anderson da Costa Rossatto, Luiz Fernando Teleken Grando, Thomas Newton Martin

PRODUTIVIDADE DE GRÃOS DE SOJA COM O USO DE DIFERENTES DOSES DE GESSO DE FORMA ISOLADA OU COMBINADO COM O CALCÁRIO EM SOLO ARENOSO NA REGIÃO DA FRONTEIRA OESTE DO RIO GRANDE DO SUL - Vitor Matheus Dutra Pedroso; Paulo Rogério Franco dos Santos; Tiago Schimitt; Rafael Ziani Goulart; Bento Alvenir Dornelles de Lima

EFETIVIDADE DE ESTIRPES DE *Bradyrhizobium* NA NODULAÇÃO DA SOJA CULTIVADA EM TERRAS BAIXAS - Maria Laura Turino Mattos; Ana Claudia Barneche de Oliveira

2.2.1 Trabalho Destaque – EFETIVIDADE DE ESTIRPES DE *Bradyrhizobium* NA NODULAÇÃO DA SOJA CULTIVADA EM TERRAS BAIXAS - Maria Laura Turino Mattos; Ana Claudia Barneche de Oliveira

2.3 Atualização das Indicações Técnicas

Realizada e aprovada pelos representantes credenciados titulares

2.4 Necessidades e Prioridades de Pesquisa

Estudos relacionados à Fixação Biológica de Nitrogênio em terras baixas (microbiologia do solo - novas estirpes, levantamento da população de rizóbios no solo; fertilidade do solo - respostas ao N; física do solo - intervalos e freqüências de inundação, camalhões, canais de drenagem:

profundidade e distancia)

2.5 Proposições Apresentadas

Associação de tecnologias (arroz/soja) recomendadas em função da FBN.
Atualização do corpo técnico (TT) em função das novas tecnologias para a soja.

2.6 Assuntos Gerais

Necessidade de regimento para as comissões técnicas (representantes das instituições credenciadas a cada reunião devem encaminhar novo credenciamento?)

Necessidade de método científico nos trabalhos de pesquisa.

Atributos Físicos de Um Planossolo Cultivado Com Soja Sob Plantio Direto e Preparo Convencional

Pablo Lacerda Ribeiro¹

Adilson Bamberg²

Ana Cláudia Barneche de Oliveira²

Diony Alves Reis³

Rosane Martinazzo²

Introdução

No Estado do Rio Grande do Sul, os solos de várzea abrangem uma área equivalente a 5,4 milhões de hectares. A introdução de culturas de sequeiro como a soja, associada a sistemas eficientes de manejo do solo e tecnologias para a drenagem superficial mostram-se como alternativas aos sistemas tradicionais de produção.

¹Graduando em Agronomia da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel (FAEM), Universidade Federal de Pelotas (UFPel) – Pelotas, RS

²Pesquisador (a) do Centro de Pesquisa Agropecuária de Clima Temperado (CPACT) Embrapa – Pelotas, RS

³Doutorando do Programa de Pós-graduação em Manejo e Conservação do Solo e da Água (MACSA), FAEM, UFPel

Objetivos

Este trabalho teve como objetivos avaliar a microporosidade (Mi), a porosidade total (Pt) e a densidade do solo (Ds) de um Planossolo cultivado com soja sob sistema de plantio direto (PD) e plantio convencional (PC).

Material E Métodos

O trabalho foi desenvolvido em dois experimentos conduzidos na Estação Experimental Terras Baixas, da Embrapa Clima Temperado, Capão do Leão, Rio Grande do Sul, sendo as coordenadas da estação experimental: 31°49'6 47" S e 52°27'45 26" W. O clima da região é do tipo *Cfa*, subtropical úmido segundo a classificação de Köppen, com temperatura e precipitação pluvial média anual de 17 °C e 1400 mm, respectivamente.

As áreas estudadas compreendem experimentos com diferentes sistemas de manejo num Planossolo Háplico *Eutrófico* (SANTOS et al., 2006), de textura franco (370 g kg⁻¹ de silte, 460 g kg⁻¹ de areia e 170 g kg⁻¹ de argila) na camada de 0,0 a 0,20 m e de relevo plano, sendo cultivadas com soja (*Glycine max* (L.) Merr) em 2013/2014. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado com doze repetições, constituindo os tratamentos uma área de PC sob pousio seguido de preparo em novembro de 2013; e uma área manejada sob PD, implantado em novembro de 2006.

A amostragem do solo foi realizada nas camadas de 0,00 a 0,10; de 0,10 a 0,20 e 0,20 a 0,40 m. Amostras com estrutura preservada foram coletadas através de anéis volumétricos de 5,0 cm de diâmetro e 5,0 cm de altura, totalizando 72 amostras (3 anéis por camada x 3 camadas de solo x 4 parcelas x 2 tratamentos), as quais em laboratório foram utilizadas para determinar Mi, Pt e a Ds.

A Mi e a Pt foram determinadas pelo método da mesa de tensão,

utilizando uma sucção de coluna de água de 0,60 m e a densidade do solo foi determinada pelo método do anel volumétrico (Embrapa, 1997). A normalidade dos dados foi verificada por meio do teste de Shapiro-Wilk (W) conforme Razalli; Wah (2011). Os tratamentos experimentais foram submetidos à análise de variância (Anova) e as médias comparadas pelo teste de Duncan ($p < 0,05$) utilizando-se o *software* SAS (Statistical Analyses System Institute, 1999).

Resultados E Discussão

O solo sob PD apresentou os maiores valores de Mi e Pt na camada de 0,00 a 0,10 e 0,10 a 0,20 m, respectivamente (Figura 01). Concordando com estes resultados, Aratani et al. (2009) observaram valores maiores de Mi e Pt em solo sob PD contrastando com PC.

Incrementos na porosidade total têm sido verificados como consequência da melhoria da estrutura e agregação do solo quando sob PD. Bayer et al. (2003) ressaltam que a manutenção e o aporte contínuo de matéria orgânica favorece a estabilização e a agregação das partículas minerais resultando na melhoria da estruturação e agregação do solo, em contraste com o PC que promove maior oxidação da matéria orgânica através da incorporação dos resíduos vegetais.

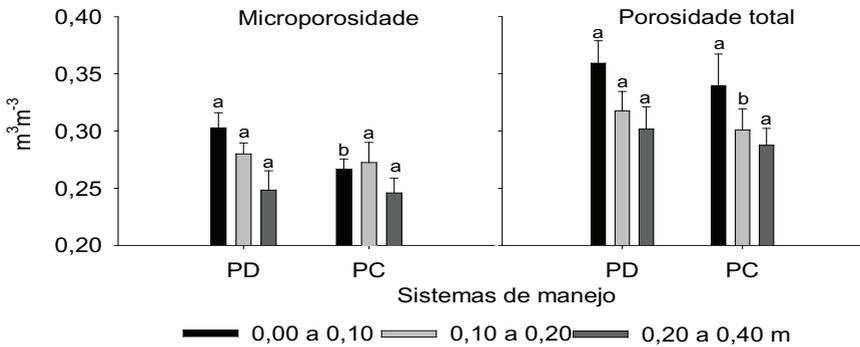


Figura 1 – Microporosidade e Porosidade total de um Planossolo Háplico *Eutrófico* sob plantio direto (PD) e plantio convencional (PC) nas camadas de 0,00 a 0,10; 0,10 a 0,20 e 0,20 a 0,40 m. Letras diferentes, na comparação entre os sistemas de manejo, indicam diferença significativa pelo teste de Duncan ($p < 0,05$).

Os resultados para D_s são apresentados na Figura 2. Evidenciam-se diferenças estatísticas entre os tratamentos na camada de 0,10 a 0,20 m, sendo o valor médio em PC 13% maior que o PD, caracterizando maior restrição física ao desenvolvimento radicular nesta camada de solo, sobretudo pela associação aos menores valores de porosidade total encontrados no PC. Pedrotti et al. (2001) concluíram que sistemas de maior mobilização do solo promovem valores elevados de D_s em camadas subsuperficiais de Planossolo, corroborando os resultados verificados neste trabalho.

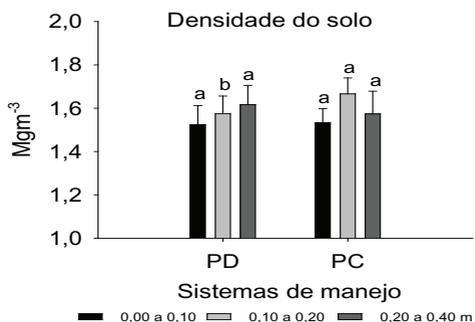


Figura 2 – Densidade de um Planossolo Háplico *Eutrófico* sob plantio direto (PD) e plantio convencional (PC) nas camadas de 0,00 a 0,10; 0,10 a 0,20 e 0,20 a 0,40 m. Letras diferentes, na comparação entre os sistemas de manejo, indicam diferença significativa pelo teste de Duncan ($p < 0,05$).

Reichert et al. (2003) propuseram densidade do solo crítica para algumas classes texturais: 1,30 a 1,40 Mg m^{-3} para solos argilosos, 1,40 a 1,50 Mg m^{-3} para os franco-argilosos e de 1,70 a 1,80 Mg m^{-3} para os franco-arenosos. Lima et al. (2008), avaliando a Ds de um Planossolo, sugeriram o valor de 1,56 Mg m^{-3} como valor crítico ao desenvolvimento das plantas. Sendo assim, os resultados encontrados neste estudo contrastam com os valores considerados limitantes propostos por Reichert et al. (2003), porém aproximam-se do valor sugerido por Lima et al. (2008).

Conforme Gomes et al. (2006), valores elevados de Ds podem ser parcialmente explicados pelas características peculiares dos solos de várzea. Os valores de densidade costumam ser naturalmente elevados e costuma haver alta relação micro/macroporos, especialmente no horizonte B, resultando numa camada subsuperficial praticamente impermeável. Contudo, o PC pode favorecer o aumento da Ds e diminuição da Pt, resultando em perda da qualidade estrutural em horizontes superficiais. Por outro lado, os dados obtidos neste estudo demonstram que o PD é uma alternativa para viabilizar a produção de culturas de sequeiro como a soja em solos de várzea, não promovendo

aumento na Ds.

Conclusões

1. O plantio direto favoreceu a microporosidade e a porosidade total e nas camadas de 0,00 a 0,10 e 0,10 a 0,20 m, respectivamente, quando comparado com sistema de preparo convencional;
2. Maiores valores de Ds foram observados no solo sob preparo convencional, comparativamente ao plantio direto, na camada subsuperficial (0,10 a 0,20 m).

Referências Bibliográficas

- ARATANI, R.G.; FREDDI, O. da S.; CENTURION, J.F.; ANDRIOLI, I. Qualidade física de um Latossolo Vermelho acriférrico sob diferentes sistemas de uso e manejo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.33, p.677-687, 2009.
- BAYER, C.; MARTIN-NETO, L.; SAAB, S.C. Diminuição da humificação da matéria orgânica de um cambissolo húmico em plantio direto. *Revista Brasileira de Ciências do Solo*, v.27, p.537-544, 2003.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Manual de métodos de análise de solos, p.212, 1997.
- GOMES, A da S.; SILVA, C.A.S. da; PARFITT, J.M.B.; PAULETTO, E.A.; PINTO, L.F.S. Caracterização de Indicadores da qualidade do solo, com ênfase às áreas de várzea do Rio Grande do Sul. Pelotas: Embrapa Clima Temperado. 40p. (Documentos, 169), 2006.
- LIMA, C.L.R.; PILLON, C.N.; SUZUKI, L.E.A.S.; CRUZ, L.E.C. Atributos

físicos de um Planossolo Háplico sob sistemas de manejo comparados aos do campo nativo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.32, p.1849-1855, 2008.

PEDROTTI, A.; PAULETTO, E.A.; GOMES, A.S.; TURATTI, A.L.; CRESTANA, S. Sistemas de cultivo de arroz irrigado e a compactação de um Planossolo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.36, p.709-715, 2001.

RAZALLI, N.M.; WAH, Y.B. Power comparisons of Shapiro-Wilk, Kolmogorov-Smirnov, Lilliefors and Anderson-Darling tests. *Journal of Statistical Modeling and Analytics*, v.2, p.21-33, 2011.

REICHERT, J.M.; REINERT, D.J.; BRAIDA, J.A. Qualidade dos solos e sustentabilidade de sistemas agrícolas. *Ciência e Ambiente*, v.27, p.29-48, 2003.

SANTOS, H. G.; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C.; OLIVEIRA, V. A.; OLIVEIRA, J. B.; COELHO, M. R.; LUMBRERAS, J. F.; CUNHA, T. J. F. (Ed). *Sistema Brasileiro de Classificação de Solos*, p.306, 2006.

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM INSTITUTE, SAS/STAT, Procedure guide for personal computers; version 9, Cary: SAS Institute, 1999.

Componentes do Rendimento de Soja Submetidos a Diferentes Tipos de Inoculação

Alex Tagliapietra Schönell¹

Glauber Monçon Fipke²

Vinícius dos Santos Cunha²

Anderson da Costa Rossatto¹

Luiz Fernando Teleken Grando¹

Thomas Newton Martin³

Introdução

A inoculação em sementes de soja é uma prática recomendável e importante para que se possam obter altos rendimentos. Para isto, a cultura demanda de altas concentrações de um macronutriente, o nitrogênio. Esta necessidade pode ser suprida quando se promove a interação entre bactérias e a planta hospedeira, esse processo é chamado de fixação biológica do nitrogênio.

Bactérias diazotróficas, têm a capacidade de romper a ligação tripla do

¹Estudante de Agronomia Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)

²Eng. Agr. Aluno do Programa de Pós-graduação em Agronomia da UFSM

³Eng. Agr. Prof. Dr. UFSM. Autor correspondente: martin.ufsm@gmail.com - Universidade Federal de Santa Maria, Avenida Roraima, número 1000, Bairro Camobi, CEP 97.105-900, Centro de Ciências Rurais (CCR), Departamento de Fitotecnia, Prédio 44, Sala 5321, Fone: (55) 3220 - 8451 (Ramal 13)

nitrogênio atmosférico e disponibilizá-lo em uma forma assimilável pela planta. O gênero bacteriano simbiote *Bradyrhizobium* é amplamente utilizado na formulação de inoculantes à bastante tempo, inclusive sendo esta, uma prática recomendável para as lavouras do sul do país. Já o gênero associativo *Azospirillum* é amplamente utilizado em poáceas, obtendo recentemente o registro nacional para ser incorporado à inoculantes para soja e feijão. A inoculação mista entre estes dois gêneros bacterianos é chamada de co-inoculação.

Atualmente, o tratamento fitossanitário de sementes com agrotóxicos é indispensável para garantir um estande de plantas ideal. Porém, a bactéria quando em contato com tais produtos químicos tem sua viabilidade reduzida por se tratar de um organismo vivo, nocivo a agentes químicos. Portanto, a prática de inoculação é recomendada ser feita no dia da semeadura. Este fato pode influenciar negativamente na logística do processo, visto que, precisa-se de mais tempo e mão-de-obra. O uso de osmoprotetores após o tratamento fitossanitário proporciona a formação de uma película que impediria o contato direto com o inoculante, assim, o processo é viabilizado em antecedência a semeadura, ou seja, pré-inoculação.

Objetivo

Avaliar a influência de três tipos de inoculação sobre os componentes de rendimento e produtividade de grãos da cultura da soja.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido em uma lavoura comercial, próximo à rodovia BR-290, coordenadas geográficas 30°13'36,0"Sul; 54°40'33,2"Oeste, no município de São Gabriel - RS. O clima predominante, segundo a classificação de Köppen, é do tipo tropical úmido (Cfa) (HELDWEIN et al., 2009).

A área experimental mantinha-se sem uso agricultável a mais de 15 anos, sem o cultivo de soja, estava coberta com vegetação nativa. Conforme às recomendações da análise de solo, foram aplicadas e incorporadas ao solo, 3 toneladas de calcário dolomítico. Utilizou-se 200 kg ha⁻¹ de adubo formulado disposto no sulco de semeadura 5% de nitrogênio, 30% de fósforo e 15% de potássio (05-30-15).

Foi utilizado o Sistema Semeadura Direta, realizada no dia 16 de outubro de 2013, com densidade de 15 plantas por metro linear e espaçamento entre fileiras de 0,45 m. A cultivar utilizada foi a Syngenta V-MAX RR (NK 7059). O tratamento fitossanitário de sementes (g⁻¹ 100 kg sementes) 100 g tiametoxan (Cruiser®), 100 g fipronil (Amulet®), 200 g fludioxonil (Maxin®). Os demais manejos fitossanitários foram feitos conforme as recomendações para a cultura (INDICAÇÕES..., 2012).

Composição dos tratamentos: “Padrão” foi utilizado no dia da semeadura o inoculante líquido 5 x 10⁹ unidades formadoras de colônia (UFC) mL⁻¹ de *Bradyrhizobium* spp. (Total Nitro®); “Pré-inoculação” foi utilizado 20 dias antecedentes à semeadura o inoculante líquido 7 x 10⁹ UFC mL⁻¹ de *Bradyrhizobium* spp. + Osmoprotetor (Total Nitro Full® + Protege TS®) e; “Co-inoculação” foi utilizado no dia da semeadura o inoculante líquido 7 x 10⁹ UFC mL⁻¹ de *Bradyrhizobium* spp. + Osmoprotetor + inoculante líquido 2 x 10⁸ UFC mL⁻¹ de *Azospirillum* spp. (Total Nitro Max® + Protege Max® + Azo Total Max®).

Os dados referentes às variáveis explicativas foram analisadas conforme o delineamento inteiramente casualizado com dez repetições cada. A análise da variância foi feita pelo software estatístico ASSISTAT (SILVA; AZEVEDO, 1996). O teste de comparação de médias foi o Scott-Knott, ao nível de 5 % de probabilidade de erro.

Resultados E Discussão

Não houve diferença significativa no número de nódulos, porém, todos os tratamentos atingiram um número superior à média de 30 nódulos

observado por Hungria et al. (2013) no experimento realizado no ano de 2010-11.

Tabela 1 - Número de nódulos em V5 (NN, planta⁻¹), altura de plantas em V5 (ALT, cm⁻¹) e número de plantas em R8 (NP, m⁻²) em função do tipo de inoculação.

Tratamento	NN	ALT	NP
Padrão	82,35ns	63,66a*	35,33a
Pré-inoculação	68,55	62,11a	28,80 b
Co-inoculação	81,70	54,55 b	31,30 b
Média	77,50	60,11	31,81
C.V.	34,04	15,35	11,25

*médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade de erro. Coeficiente de variação (C.V.)

O tratamento co-inoculado proporcionou plantas de estatura mais baixa em relação aos demais, o que pode representar perda de potencial produtivo devido a diminuição do número de nós produtivos.

A pré-inoculação apresentou um estande de plantas bastante reduzido o que interferiu significativamente na queda de produtividade.

O número de vagens por planta não obteve diferenças significativas assim como o número de grãos por vagem.

Houve diferenças significativas na massa de cem grãos, sendo que a informação da empresa detentora do cultivar, esta massa varia de 16 à 18 g conforme o tamanho da peneira (5,5 à 6,0).

A pré-inoculação de sementes obteve produtividade de 91 kg ha⁻¹ menor em relação ao inoculado no momento da semeadura. Resultado que pode servir em algumas ocasiões de lavouras muito grandes, falta de mão-de-obra e infra-estrutura, em que o agricultor não conseguiria inocular toda a semente e realizar a semeadura dentro da época recomendada. Outra estratégia seria reduzir o número de dias de

intervalo entre a inoculação e a semeadura, que no caso do experimento foi de 20 dias, o que pode ter prejudicado a sobrevivência dos rizóbios.

O tratamento co-inoculado promoveu acréscimo de produtividade significativo (640 kg ha^{-1}) em relação ao tratamento padrão. Este acréscimo também foi evidenciado por Hungria et al. (2013) quando obteve-se 420 kg ha^{-1} à mais em relação ao tratamento não inoculado.

O gênero *Azospirillum* está incluído dentro do grupo de “Bactérias Promotoras de Crescimento Vegetal” (BPCP). Verma et al. (2010) descreve que esse tipo de organismos promove efeitos benéficos ao vegetal, por meio da síntese de substâncias estimuladoras tais como, ácido cianídrico, fitormônios, enzimas, mineralização de nutrientes, solubilização de fosfatos, fixação do nitrogênio e aumento da absorção pelas raízes, entre outros. Sendo assim, uma provável hipótese para o aumento de produtividade encontrado. Portanto, a co-inoculação mostrou-se eficiente, sendo mais uma alternativa sustentável para aumentar os rendimentos e diminuição de fertilizantes químicos.

Tabela 2 – Número de vagens (VP, planta⁻¹), número de grãos (GV, vagem⁻¹), massa de cem grãos (MCG, g), produtividade de grãos (PG, kg ha⁻¹) em função do tipo de inoculação. Variáveis observadas em R8.

Tratamento	VP	GV	MCG	PG
Padrão	52,80ns	2,01ns	17,53 b*	3.386,05 b
Pré-inoculação	46,90	2,11	18,25a	3.295,36 b
Co-inoculação	42,20	2,22	16,22 b	4.026,65a
Média	47,30	2,15	17,33	3.569,35
C.V.	49,08	8,29	4,12	13,83

*médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade de erro. Coeficiente de variação (C.V.)

Conclusões

O uso de sementes co-inoculadas promoveu um acréscimo na produtividade de grãos superior a 640 kg ha^{-1} em relação ao tratamento

padrão.

Referências Bibliográficas

HELDWEIN, A.B.; BURIOL, A.G.; STRECK, N.A. O clima de Santa Maria. *Ciência & Ambiente*, v.38, p.43-58, 2009.

HUNGRIA, M.; NOGUEIRA, M.A.; ARAÚJO, R.S. Co-inoculation of soybeans and common beans with rhizobia and azospirilla: strategies to improve sustainability. *Biology and Fertility of Soils*, v. 49, p. 791 – 801, 2013.

INDICAÇÕES TÉCNICAS PARA A CULTURA DA SOJA NO RIO GRANDE DO SUL E EM SANTA CATARINA, safras 2012/2013 e 2013/2014. / XXXIX Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul; organizada por Leila Maria Costamilan [et al.]. – Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2012.

SILVA, F.A.S.; AZEVEDO, C.A.V. The ASSISTAT Software: statistical assistance. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTERS IN AGRICULTURE, 6, Cancun, 1996. Anais... Cancun: American Society of Agricultural Engineers, 1996. p.294-298.

VERMA, J.P.; YADAV, J.; TIWARI, K.N.; LAVAKUSH, S.; SINGH, V. Impact of plant growth promoting rhizobacteria on crop production. *International Journal of Agricultural Research*, v.5, p.954-983, 2010.

Produtividade de Grãos de Soja com o Uso de Diferentes Doses de Gesso de Forma Isolada ou Combinado com o Calcário em Solo Arenoso na Região da Fronteira Oeste do Rio Grande do Sul

Vitor Matheus Dutra Pedroso¹

Paulo Rogério Franco dos Santos¹

Tiago Schimitt¹; Rafael Ziani Goulart²

Bento Alvenir Dornelles de Lima³

Introdução

Um maior aprofundamento do sistema radicular é essencial para um bom desenvolvimento de plantas. Assim, sistemas radiculares amplos são necessários para buscar estabilidade de produção em plantas

¹Acadêmico do Curso Superior de Tecnologia em Produção de Grãos; IFF Campus Alegrete; vitor-matheusp7@gmail.com; paulosantos_ps@hotmail.com; schimitt05@hotmail.com

²Profº Msc; IFF Campus Alegrete; rafael.goulart@iffarroupilha.edu.br

³Profº Drº; IFF Campus Alegrete; bentoalvenir@iffarroupilha.edu.br

cultivadas sem irrigação, pois pode haver uma limitação na absorção de água e nutrientes se as raízes não atingirem as partes mais profundas do solo (RAIJ, 2011). Em solos manejados sob o sistema de plantio direto (SPD), a correção da acidez, geralmente, é realizada a partir da análise de uma cada superficial (0-10 cm de profundidade) com aplicação, na superfície do solo, de corretivos com dose reduzida e parcelada ao longo do tempo.

Como principal corretivo, tem-se o calcário, que tem por principal característica a baixa solubilidade em água, fazendo com que a melhoria da qualidade química do solo seja restrita as camadas superficiais, sem a melhoria das camadas mais profundas do solo, geralmente abaixo de 20 cm (RAMPIM et al., 2011). Solos arenosos, por serem profundos e bem drenados, geralmente oferecem condições físicas ao aprofundamento do sistema radicular, porém este fato muitas vezes não acontece devido a um impedimento químico (OLIVEIRA et al. 2009).

A ocorrência de déficit hídrico, comum na fronteira oeste do Rio Grande do Sul, associado a restrições ao desenvolvimento de raízes são um dos principais desafios a serem contornados para a sustentação de altas produtividades (FARINA et al. 2000). Como alternativa para redução da atividade do alumínio e aumento dos teores de cálcio e magnésio em camadas subsuperficiais do perfil, existe o gesso (CaSO_4), subproduto da indústria do ácido fosfórico, que vem sendo frequentemente aplicado em lavouras de grãos no Brasil (RAIJ et al., 2010).

Devido a sua rápida solubilização, o gesso proporciona rápido e grande incremento do teor de cálcio na solução do solo que induz o deslocamento de alumínio, magnésio e potássio do complexo de troca. Quando em solução, estes cátions ficam sujeitos ao deslocamento vertical pela água no perfil do solo. Além disso, o gesso favorece a formação do sulfato de alumínio, que é menos tóxico às plantas (FAVARETTO et al. 2008). Com isso, as camadas mais profundas do perfil tendem a apresentar condições mais favoráveis ao aprofundamento radicular, o que resulta em maior aproveitamento da água armazenada no solo, com reflexo positivo na produtividade das culturas, principalmente em condições de déficit hídrico de curta duração

(RITCHEY et al., 1980).

Diante deste contexto, o objetivo do presente experimento foi estudar o uso do gesso de forma isolada ou combinado com o calcário no rendimento da cultura da soja, cultivada em solo arenoso da região Fronteira Oeste do Rio Grande do Sul.

Material e Métodos

Consiste em um experimento de longa duração, conduzido a campo, no Campus Alegrete do Instituto Federal Farroupilha, tendo início no ano agrícola 2013/2014 com o cultivo de soja. Os cultivos que seguem serão: aveia-preta (planta de cobertura), milho (produção de grãos), nabo-forrageiro (planta de cobertura), trigo (produção de grãos) e novamente soja para produção de grãos fechando o ciclo de rotação. O ciclo de rotação envolve 2 anos agrícolas e 5 cultivos, sendo 3 culturas produtoras de grãos e 2 culturas para cobertura do solo e ciclagem de nutrientes.

O solo da área experimental consiste de um Argissolo Vermelho distrófico arênico (EMBRAPA, 2006), com o teor de argila de 22%, manejado sob sistema de plantio direto a cerca de quatro anos. Os tratamentos aplicados são os seguintes:

T0 = 0 toneladas de gesso/ha

T1 = 0,5 toneladas de gesso/ha⁻¹

T2 = 1 toneladas de gesso/ha⁻¹

T3 = 2 toneladas de gesso/ha⁻¹

T4 = 4 toneladas de gesso/ha⁻¹

T0c = 0 toneladas de gesso/ha⁻¹ + 2 toneladas de calcário (PRNT 70%) / ha⁻¹

T1c = 0,5 toneladas de gesso/ha⁻¹ + 2 toneladas de calcário (PRNT 70%) / ha⁻¹

T2c = 1 toneladas de gesso/ha⁻¹ + 2 toneladas de calcário (PRNT 70%) / ha⁻¹

T3c = 2 toneladas de gesso/ha⁻¹ + 2 toneladas de calcário (PRNT 70%) / ha⁻¹

T4c = 4 toneladas de gesso/ha⁻¹ + 2 toneladas de calcário (PRNT 70%) / ha⁻¹

O Delineamento foi o de blocos casualizados com três repetições, onde cada parcela possui 30 m², com dimensões de 5m x 6m. Para a determinação dos resultados foram coletados 12 metros lineares do centro da parcela. Para as análises, foi utilizado o software estatístico SAS.

Os resultados foram submetidos à análise de variância e quando significativos, realizou-se o teste de comparação de médias de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Resultados e Discussão

Os resultados do experimento com gessagem combinada ou isolada com calcário não mostraram nenhuma diferenças estatística no incremento da produção de grãos de soja (Figura 1).

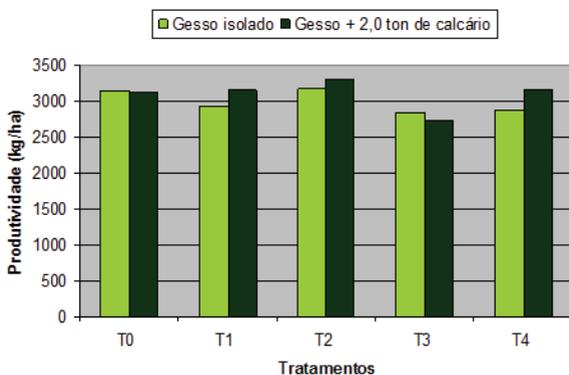


Figura 1. Efeito da aplicação de doses gesso agrícola de forma isolada ou combinada com calcário sobre o rendimento de grãos de soja. Alegrete, RS – 2014. **T0:** 0 tonelada de gesso/ha⁻¹; **T1:** 0,5 toneladas de gesso/ha⁻¹; **T2:** 1,0 toneladas de gesso/ha⁻¹; **T3:** 2,0 toneladas de gesso/ha⁻¹; **T4:** 4,0 toneladas de gesso/ha⁻¹

O gesso agrícola (CaSO₄) tem como objetivo desejado, reduzir a atividade do alumínio (Al³⁺) e aumentar os teores de cálcio (Ca²⁺) e magnésio (Mg²⁺) em camadas subsuperficiais do perfil (> 20 cm). Assim, possibilitam-se melhores condições químicas ao aprofundamento do sistema

radicular, tornado possível a busca de água (H₂O) nestas camadas antes dificilmente exploradas. Com isso, espera-se o melhor desenvolvimento da cultura, principalmente em suas fazes de maior necessidade hídrica.

Com a análise dos resultados pode-se afirmar que não houve resultados significativos entre os tratamentos. Isso ocorreu em razão de o ano agrícola 2013/2014 ter sido um ano com precipitações dentro da normalidade, não ocasionando déficit hídrico para a cultura da soja. Assim as raízes exploram a camada superficial do perfil do solo, não necessitando aprofundamento, pois tem umidade suficiente para suprir suas necessidades. Tais constatações, apesar de não analisadas experimentalmente, puderam ser verificadas in loco no decorrer do experimento.

Conclusões

Conclui-se que os diferentes tratamentos utilizados não apresentaram incremento na produção de grãos de soja com níveis significativos quando comparados com a parcela testemunha. Deve-se considerar que este experimento esta em seu primeiro ano de avaliações e será realizado por um longo período, sob sistema de plantio direto, com adequada rotação de culturas. Com o decorrer dos anos, com as diferentes culturas instaladas e com as variações pluviométricas anuais, espera-se obter resultados significativos do uso de diferentes doses de gesso e assim, definir uma curva resposta a aplicação deste insumo para os solos arenosos da região.

Referências Bibliográficas

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE SOLOS. Sistema brasileiro de classificação de solos. 2. ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA/Cnps, 2006. 306 p.

FARINA, et al. A comparison of strategies for ameliorating subsoil acidity: I. Longterm growth effects. Soil Science Society of America Journal, v. 64, p.646-651, 2000.

RAIJ, B van. Melhorando o ambiente radicular em subsuperfície. 2010. In: LI Prochnow; V Casarin; SR Stipp (org.). Boas Práticas para Uso Eficiente de Fertilizantes. Piracicaba, SP: International Plant Nutrition Institute - Brasil (IPNI), v.1, p.349-382.

RAIJ, B. van. Fertilidade do solo e manejo dos nutrientes. Piracicaba: International Plant Nutrition Institute, 2011.

RAMPIM, L. et al. Atributos químicos de solo e resposta do trigo e da soja ao gesso em sistema semeadura direta. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v.35, p.1687-1698, 2011.

RITCHEY, K.D. et al. Calcium leaching to increase rooting depth in a Brazilian Savannah Oxisol. Agronomy Journal, v.72, p.40-44, 1980.

Efetividade de Estirpes de *Bradyrhizobium* na Nodulação da Soja Cultivada em Terras Baixas

Maria Laura Turino Mattos¹

Ana Claudia Barneche de Oliveira¹

Introdução

A rotação de culturas com arroz irrigado por inundação em terras baixas (TB) é prática recomendada no Rio Grande do Sul (RS), sendo a soja umas das espécies alternativas cultivadas no verão, viabilizando a diversificação do sistema produtivo e atendendo requisitos agrônômicos, econômicos e ambientais. Recentemente, houve expressiva expansão da soja na metade sul do RS, onde na safra 2013/14 foram cultivados 302.579 hectares (IRGA, 2014). Entre os fatores limitantes ao cultivo de soja em TB se destaca a deficiente drenagem natural dos solos, decorrente do relevo predominantemente plano, e a ocorrência de frequentes períodos de estiagem, provocando alternância entre o excesso e o déficit de umidade do solo. Assim sendo, novos desafios

¹Embrapa Clima Temperado, BR 392, km 78, CEP 9610-971, Pelotas, RS, maria.laura@embrapa.br; ana.barneche@embrapa.br

surtem para a pesquisa, incluindo a necessidade de resposta para a interação entre genótipos de soja adaptados ao ambiente e estirpes de rizóbios efetivas na fixação biológica de nitrogênio (FBN). Em áreas antes não cultivadas com soja e, portanto, não possuindo população naturalizada de rizóbios ou mesmo em áreas que tenham sido cultivadas com a oleaginosa e recebido inoculante, a população de rizóbios pode ser baixa ou pouco eficiente (HUNGRIA et al., 2007). Quatro estirpes de *Bradyrhizobium*, registradas no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (SEMIA 5019, SEMIA 587, SEMIA 5079, SEMIA 5080) são recomendadas para a cultura da soja no sul do Brasil. Essas estirpes, há muitos anos, vêm sendo utilizadas na composição de inoculantes comerciais há muitos anos, porém, até então, não foram avaliadas quanto à sua efetividade para a cultura da soja em TB, exposta a estresses hídricos e térmicos no solo. Neste contexto, se objetivou averiguar a efetividade de estirpes de *Bradyrhizobium japonicum* e *B. elkanii* na nodulação da soja cultivada em TB do RS.

Material e Métodos

O experimento foi realizado no campo, na Estação Experimental Terras Baixas da Embrapa Clima Temperado, em Capão do Leão, RS, na safra agrícola 2009/10, num Planossolo Háptico, com as seguintes características: argila (13%), pH (5,5); matéria orgânica (1,4%) g dm⁻³; fósforo (14,7 mg dm⁻³); potássio (71 mg dm⁻³). Seis tratamentos foram avaliados no delineamento de blocos ao acaso com seis repetições: (T1) testemunha [ausência de fertilizante nitrogenado e inoculante]; (T2) controle com N-mineral [200 kg de N ha⁻¹, sendo 50% no plantio e 50% na floração, tendo como fonte a uréia]; (3) inoculação padrão (IP) com a estirpe SEMIA 5079; (T4) IP com a estirpe SEMIA 5080; (T5) IP com a estirpe SEMIA 5019; (T6) IP com a estirpe SEMIA 587. As parcelas experimentais, (24 m²) equidistantes 1,0 m, consistiram de 12 linhas espaçadas de 0,5 m. Em todos os tratamentos, incluindo o T1, foi adicionada adubação fosfatada e potássica na base. A semeadura da soja (cultivar BRS Charrua RR), em cultivo convencional, ocorreu em 16/12/2009 e a emergência em 23/12/09. A IP das sementes atendeu

ao protocolo para análise da qualidade e da eficiência agrônômica de inoculantes, estirpes e outras tecnologias relacionadas à FBN em leguminosas (REUNIÃO, 2006). Utilizaram-se inoculantes, formulação turfosa, fornecidos pela FEPAGRO, Porto Alegre, RS, aplicados na dose de 500 g/50 kg de sementes. Aos 27 dias pós-emergência (DPE) da soja, as parcelas foram irrigadas com uma lâmina de água de 0,30 m de espessura, durante quatro dias, sendo após drenadas, o que resultou num solo saturado com baixa capacidade de troca gasosa. Na pré-semeadura, correspondendo a antes da irrigação (AI), e pós-irrigação das parcelas (PI), foi determinada a população de rizóbios do solo da área experimental, em triplicata, por meio de isolamento de rizóbios (HUNGRIA; ARAÚJO, 1994). Utilizou-se o meio de extrato de levedura-manitol 79 + vermelho congo e temperatura de incubação de 28 °C para a recuperação dos rizóbios. Avaliou-se a nodulação em dois estádios de desenvolvimento da soja, aos 35 e 96 DPE, estádios de final da fase vegetativa [V(n)] e início da fase de enchimento de grãos (R5), respectivamente. Cinco plantas foram coletadas com as raízes intactas, na terceira linha de cada lado da parcela, totalizando dez plantas. Registrou-se o número e a massa seca de nódulos por planta, os quais foram submetidos à análise de variância, comparando-se as médias pelo teste de Tukey a 5%.

Resultados e Discussão

A população naturalizada de rizóbios AI foi de $1,33 \times 10^6$ UFC mL⁻¹ e de crescimento lento (oito dias), não havendo recuperação de rizóbios PI. A população de rizóbios estabelecida da ordem de 10^6 bactérias por grama de solo é bastante elevada, podendo formar nódulos e fixar N₂ (HUNGRIA et al., 2007). Os resultados indicaram que a irrigação com formação de lâmina d'água foi deletéria para os rizóbios estabelecidos no solo. Aos 35 DPE, os tratamentos não diferiram significativamente quanto ao número e massa de nódulos secos. Houve, porém, uma tendência de destaque para as estirpes SEMIA 5079 e SEMIA 587, com um adequado número de nódulos com tamanho $\leq 2,5$ cm e valores superiores de massa seca. A testemunha e o controle com N-mineral sem

inoculação apresentaram nodulação inferior aos demais tratamentos, indicando que a população de rizóbios estabelecida no solo foi baixa e pouco eficiente. Nessa época, as estirpes SEMIA 5080 e SEMIA 5019 foram mais sensíveis à condição de solo saturado (Tabela1). Na segunda avaliação, se detectou variação significativa entre os tratamentos. As estirpes SEMIA 5080 e SEMIA 5079 tiveram maior e menor nodulação, respectivamente, diferindo dos demais tratamentos. A SEMIA 5080 demonstrou eficiência para o estabelecimento da simbiose frente os efeitos dos estresses hídricos e térmicos verificados pós-emergência da soja à fase inicial de enchimento das vagens. Os números adequados de nódulos da “SEMIA 5080” e “SEMIA 5019” refletiram em maior massa seca, proporcionando plantas de soja melhor noduladas (Tabela 2). Os resultados obtidos evidenciam a possibilidade de sobrevivência das estirpes avaliadas frente à saturação do solo em TB e a estresses hídricos e térmicos, bem como a efetividade das “SEMIA 5080” e “5019” para a cultivar de soja BRS Charrua RR.

Tabela 1. Nodulação em soja, cultivar BRS Charrua RR, no sistema de cultivo convencional em terras baixas, relacionada à inoculação com as estirpes recomendadas pelo MAPA para a composição de inoculantes comerciais. Dados relativos a duas épocas de avaliação.

Tratamentos	Número de Nódulos	
	Avaliações	
	35 DPE ¹	96 DPE ¹
	Nº planta ⁻¹	
Testemunha	10, 7 a ²	93,2 ab
Controle com N-mineral	11, 5 a	94,0 ab
Estirpe SEMIA 5079	15, 8 a	68,05 b
Estirpe SEMIA 5080	12, 0 a	111,2 a
Estirpe SEMIA 5019	12, 7 a	88,2 ab
Estirpe SEMIA 587	15, 8 a	77,4 ab

¹Estádio final da fase vegetativa (35 DPE) e estágio de enchimento de grãos (96 DPE).

²Médias seguidas de mesma letra, em cada coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5%.

Tabela 2. Massa de nódulos secos em soja, cultivar BRS Charrua RR, no sistema de cultivo convencional em terras baixas, relacionada à inoculação com as estirpes recomendadas pelo MAPA para a composição de inoculantes comerciais. Dados relativos a duas épocas de avaliação.

	Avaliações	
	35 DPE ¹	96 DPE ¹
	mg planta ⁻¹	
Testemunha	794,8 a	2627,2 ab
Controle com N-mineral	902,7 a	2702,4 ab
Estirpe SEMIA 5079	942,5 a	1990,0 b
Estirpe SEMIA 5080	698,1 a	3791,2 a
Estirpe SEMIA 5019	749,2 a	3843,8 a
Estirpe SEMIA 587	1006,9 a	2477,4 b

¹Estádio final da fase vegetativa (35 DPE) e estágio de enchimento de grãos (96 DPE).

²Médias seguidas de mesma letra, em cada coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5%.

Referências Bibliográficas

IRGA. Instituto rio grandense do arroz. Safras. Soja na várzea safra 2013/14. Disponível: http://www.irga.rs.gov.br/upload/20140326151503soja_area_efetiva_safra_13_14.pdf. Acesso: 11/07/14.

HUNGRIA, M; ARAUJO, R. S. Manual de métodos empregados em estudos de microbiologia agrícola. Ed.; Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão, Centro Nacional de Pesquisa de Soja. – Brasília: EMBRAPA-SPI, 1994. 542p. – (EMBRAPA-CNPAF. Documentos, 46).

HUNGRIA, M; CAMPO, R.J.; MENDES, I.C. A importância do processo de fixação biológica de nitrogênio para a cultura da soja: componente

essencial para a competitividade do produto brasileiro. / Mariangela Hungria, Rubens José Campo, Iêda Carvalho Mendes. – Londrina: Embrapa Soja: Embrapa Cerrados, 2007. 80p. – (Documentos/Embrapa Soja, ISSN 1516-781X; n.283).

REUNIÃO DA REDE DE LABORATÓRIOS PARA RECOMENDAÇÃO, PADRONIZAÇÃO E DIFUSÃO DE TECNOLOGIA DE INOCULANTES MICROBIANOS DE INTERESSE AGRÍCOLA (RELARE) (13. : 2006: Londrina, PR) Anais da XIII Reunião da Rede de Laboratórios para Recomendação, Padronização e Difusão de Tecnologia de Inoculantes Microbianos de Interesse Agrícola (RELARE). / - Londrina: Embrapa Soja, 2007. 212p. – (Documentos / Embrapa Soja, ISSN 1516-781X; n.290).

Comissão de Ecologia, Fisiologia e Práticas Culturais

A Comissão de Ecologia, Fisiologia e Práticas Culturais, tendo como coordenador o Eng. Agr. Mércio Luiz Strieder (Embrapa Trigo) e relatora a Eng. Agr. Lília Sichmann Heiffig del Aguila (Embrapa Clima Temperado), reuniram-se no dia 30 de julho de 2014, nas dependências da Embrapa Clima Temperado, em Pelotas, RS, contando com a presença dos seguintes participantes:

3.1 Participantes

3.1.1 Representantes credenciados Titulares

Alvadi Antonio Balbinot Júnior – Embrapa Soja
Lília Sichmann Heiffig del Aguila – Embrapa Clima Temperado
Mércio Luiz Strieder – Embrapa Trigo

3.1.2 Representantes credenciados suplentes

Henrique Pereira dos Santos – Embrapa Trigo

3.1.3 Demais participantes

Gustavo Dias Grill - Drakkar Solos
Jonatas dos Santos Maciel - UFSM
Alencar Junior Zanon - UFSM
Bruna San Martin Rolim - UFSM
Anthony Paz Cardoso - UFSM
Camila Coelho Becker - UFSM
Thiago Schmitz Marques da Rocha - UFSM

Eduardo Lago Tagliapietra - UFSM
Gean Leonardo Richter - UFSM
Jossana Ceolin Cera - UFSM
Cesar Augusto Fensterseifer - UFSM
Alencar Paulo Rugeri - Emater/RS
Evandro Jost - IFFarroupilha
Lauro Soares Ribeiro - UFPel
Alex Tagliapietro Schönell - UFSM
Vinicius dos Santos Cunha - UFSM
Glauber Monçon Fipke - UFSM
Thaís D'Ávila Rosa - UFPel
Diogo Balbé Helgugira - UFPel
Bruno Behenck Aramburu - UFSM
Dâmaris Hansel - UFSM
Guilherme V. Cassol - UFSM
Luiz Antonio Rocha Barcellos - Emater/RS
Vania Maria Brenner - Banco do Brasil
Marcelo Pilon - Embrapa Pecuária Sul
Carlos Tillmann - UFPel
Darci Francisco Uhne Júnior - IRGA
José Antonio Costa - UFRGS
Luis Osmar Braga Schuch - UFPel

Instituições presentes (12): IRGA, Embrapa Soja, Drakkar Solos, UFSM, UFPel, UFRGS, Emater/RS, IFFarroupilha, Banco do Brasil, Embrapa Pecuária Sul, Embrapa Trigo, Embrapa Clima Temperado.

3.2 Trabalhos Apresentados

DESEMPENHO PRODUTIVO DE PLANTAS DOMINANTES E DOMINADAS DE SOJA (*Glycine max* L.) EM ÁREA DE VÁRZEA - Betina Dvoranovski Pivetta, Enio Marchesan, Jonatas dos Santos Maciel, Guilherme Vestena Cassol

ÍNDICE DE ÁREA FOLIAR NA HASTE PRINCIPAL E NAS RAMIFICAÇÕES EM CULTIVARES DE SOJA COM DIFERENTES HÁBITOS DE CRESCIMENTO - Alencar Junior Zanon, Nereu Augusto Streck, Jossana Ceolin Cera, Thiago Schmitz Marques da Rocha, Gean Leonardo Richter, José Eduardo Minussi Winck, Charles Oliveira de Freitas, Eduardo Lago Tagliapietra, César Augusto Fensterseifer

DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO EM SOJA OBSERVADO E SIMULADO COM UM MODELO ECOFISIOLÓGICO - Bruna San Martin Rolim, Nereu Augusto Streck, Jossana Ceolin Cera, Alencar Junior Zanon, Thiago Schmitz Marques da Rocha, Gean Leonardo Richter, José Eduardo Minussi Wink, Kelin Pribes Bexaira, Anthony Paz Cardoso, Eduardo Lago Tagliapietra, César Augusto Fensterseifer

SIMULAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO E DA PRODUTIVIDADE DE SOJA COM O MODELO SOYSIM COM DADOS DE ENTRADA DE ESTAÇÃO METEOROLÓGICA CONVENCIONAL E AUTOMÁTICA - Anthony Paz Cardoso; Nereu Augusto Streck; Jossana Ceolin Cera, Alencar Junior Zanon, Thiago Schmitz Marques da Rocha, Gean Leonardo Richter, José Eduardo Minussi Winck, Jivago Schumacher de Oliveira, Patric Scolari Weber, Bruna San Martin Rolim Ribeiro, César Augusto J. Fensterseifer

ESTÁGIO DE DESENVOLVIMENTO ASSOCIADO À EMISSÃO DO ÚLTIMO NÓ E AO MÁXIMO ÍNDICE DE ÁREA FOLIAR EM SOJA COM DIFERENTES HÁBITOS DE CRESCIMENTO - Camila Coelho Becker, Nereu Augusto Streck, Jossana Ceolin Cera, Alencar Junior Zanon, Thiago Schmitz Marques da Rocha, Gean Leonardo Richter, José Eduardo Minussi Wink, Ryan Folgearini da Encarnação, Fernando Moro, Bruna San Martin Rolim Ribeiro, Anthony Paz Cardoso

SOBREPOSIÇÃO DA FASE VEGETATIVA E REPRODUTIVA DE CULTIVARES MODERNAS DE SOJA - Thiago Schmitz Marques da Rocha; Nereu Augusto Streck; José Eduardo Minussi Winck; Alencar Junior Zanon; Eduardo Lago Tagliapietra; Patric Scolari Weber; Gean Leonardo Richter; Anthony Paz Cardoso; Moisés Junior Encarnação Marques; Camila Coelho Becker; Bruna San Martin Ribeiro

DESENVOLVIMENTO DE CULTIVARES MODERNAS DE SOJA - Eduardo Lago Tagliapietra; Nereu Augusto Streck; Alencar Junior Zanon; Thiago Schmitz da Rocha; Jossana Ceolin Cera; Gean Leonardo Richter; José Eduardo Minussi Wink; Anthony Paz Cardoso; Patric Scolari Weber; Murilo de Carvalho Corrêa

EQUAÇÃO GERAL PARA ESTIMAR A EVOLUÇÃO DO ÍNDICE DE ÁREA FOLIAR DE CULTIVARES DE SOJA - Gean Leonardo Richter, Nereu Augusto Streck, Jossana Ceolin Cera, Alencar Junior Zanon, Thiago Schmitz Marques da Rocha, José Eduardo Minussi Wink, Alex Augusto dos Santos Stein, Anthony Paz Cardoso, Camila Coelho Becker, Moisés Junior Encarnação Marques

ANÁLISE DA PRODUTIVIDADE DE SOJA OBSERVADA E SIMULADA POR UM MODELO ECOFISIOLÓGICO EM SEIS MUNICÍPIOS DO RIO GRANDE DO SUL - Jossana Ceolin Cera, Nereu Augusto Streck, Alencar Junior Zanon, Thiago Schmitz Marques da Rocha, Gean Leonardo Richter, José Eduardo Minussi Wink, Anthony Paz Cardoso, Bruna San Martin Rolim Ribeiro, Camila Coelho Becker, César Augusto Fensterseifer

UTILIZAÇÃO DO MODELO CSM-CROPGRO-SOYBEAN COMO FERRAMENTA AUXILIAR PARA QUANTIFICAR DANOS DE GRANIZO EM LAVOURA DE SOJA - Cesar Augusto Fensterseifer, Nereu Augusto Streck, Jossana Ceolin Cera, Alencar Junior Zanon, Thiago Schmitz Marques da Rocha, Gean Leonardo Richter, José Eduardo Minussi Wink, Bruna San Martin Rolim Ribeiro, Camila Coelho Becker, Anthony Paz Cardoso

AÇÕES EM MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS EM MILHO E SOJA REALIZADAS PELA EMBRAPA E EMATER NO RIO GRANDE DO SUL SAFRA 2013/14 - Alencar Paulo Rugeri, Giovani Stefani Faé, Alvaro Augusto Dossa, Paulo Roberto Valle da Silva Pereira, Jane Rodrigues de Assis Machado

PRODUTIVIDADE DE CULTIVARES DE SOJA EM DIFERENTES ÉPOCAS DE SEMEADURA NO MUNICÍPIO DE SÃO VICENTE DO SUL/RS - SAFRA AGRÍCOLA 2013/14 -Evandro Jost, Vanusa Aparecida Fernandes, Leandro Cogo Cadó, Wilson Wesz, Igor Missio

AValiação DE DESEMPENHO DE UMA SEMEADORA ADUBADORA DE FLUXO CONTÍNUO NA CULTURA DA SOJA - Alexandre Dalmolin; Amauri Grava Brasil Junior; Carlos Antonio Tillmann; Lauro Soares Ribeiro; Marcos Valle Bueno

PRODUTIVIDADE E OUTRAS CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DE SOJA EM SISTEMAS DE PRODUÇÃO COM INTEGRAÇÃO LAVOURA PECUÁRIA, EM SISTEMA PLANTIO DIRETO - Henrique Pereira dos Santos; Renato Serena Fontaneli; Amauri Colet Verdi; Ana Maria Vargas

FERTILIDADE DO SOLO APÓS APLICAÇÃO DE CALCÁRIO EM SISTEMAS DE PRODUÇÃO COM INTEGRAÇÃO LAVOURA PECUÁRIA SOB SISTEMA PLANTIO DIRETO - Henrique Pereira dos Santos; Renato Serena Fontaneli; Fabiano Daniel de Bona; Amauri Colet Verdi; Ana Maria Vargas

FERTILIDADE DO SOLO APÓS APLICAÇÃO DE CALCÁRIO EM SISTEMAS DE PRODUÇÃO COM INTEGRAÇÃO LAVOURA PECUÁRIA SOB SISTEMA PLANTIO DIRETO - Henrique Pereira dos Santos; Renato Serena Fontaneli; Fabiano Daniel de Bona; Amauri Colet Verdi; Ana Maria Vargas

RENDIMENTO DE GRÃOS DE SOJA E CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DE SOJA EM SISTEMAS DE PRODUÇÃO COM INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA E DIFERENTES MANEJO DE SOLO - Henrique Pereira dos Santos; Renato Serena Fontaneli; Ana Maria Vargas; Amauri Colet Verdi

ESTRATÉGIAS DE SUCESSÃO TRIGO-SOJA PARA MANUTENÇÃO DA VIABILIDADE DAS CULTURAS NO SUL DO BRASIL - Mércio L. Strieder, João L. F. Pires, Alberto L. Marsaro Júnior, Paulo R. V. da S. Pereira, Leila M. Costamilan, João L. N. Maciel, Anderson Santi, José P. da Silva Júnior, Giovani S. Faé, Eliana M. Guarienti, Gilberto R. da Cunha, Henrique P. dos Santos, Eduardo Caierão, Alexandre L. Müller, Cinei T. Riffel, Jacson Zuchi, Juliano L. de Almeida, Marcos Garrafa, Rogério F. Aires, Vitor Spader, Alfred Stoetzer, Maicon A. Drum, Matheus Bristot, Luiz G. de Mello, Jessica D. L. Stecca e Marcos L. Fostim

ÍNDICE DE ÁREA FOLIAR, FENOLOGIA E RENDIMENTO DE GRÃOS DE SOJA EM ÉPOCAS DE SEMEADURA EM PASSO FUNDO/RS, SAFRA 2013/14 - Mércio Luiz Strieder, João Leonardo Fernandes Pires, Paulo Fernando Bertagnolli, Gilberto Rocca da Cunha, Maicon Andreo Drum, Marina Pasqualli, Matheus Bristot, Luiz Gustavo de Mello, Jessica Deolinda Leivas Stecca

NOVOS ARRANJOS DE PLANTAS EM SOJA: RESULTADOS DE ESTUDOS DE PASSO FUNDO/RS, NAS SAFRAS 2012/13 E 2013/14 - Mércio Luiz Strieder, João Leonardo Fernandes Pires, Leila Maria Costamilan, Leandro Vargas, Antonio Faganello, Paulo Fernando Bertagnolli, Marina Pasqualli, Maicon Andreo Drum, Geomar Matheus Corassa

DESENVOLVIMENTO DE CULTIVARES DE SOJA DE HÁBITOS DE CRESCIMENTO DETERMINADO E INDETERMINADO SOB DIFERENTES ARRANJOS ESPACIAIS - Lília Sichmann Heiffig-del Aguila, Francisco de Jesus Vernetti Jr., Ana Cláudia Barneche Oliveira, Rafael Kuhn Gehling, Rafael Heitor Scheeren, Karoline Sichmann Durlacher

3.2.1 Trabalho Destaque

NOVOS ARRANJOS DE PLANTAS EM SOJA: RESULTADOS DE ESTUDOS DE PASSO FUNDO/RS, NAS SAFRAS 2012/13 E 2013/14 - Mércio Luiz Strieder, João Leonardo Fernandes Pires, Leila Maria Costamilan, Leandro Vargas, Antonio Faganello, Paulo Fernando Bertagnolli, Marina Pasqualli, Maicon Andreo Drum, Geomar Matheus Corassa

(Resultados) DESENVOLVIMENTO DE CULTIVARES DE SOJA DE HÁBITOS DE CRESCIMENTO DETERMINADO E INDETERMINADO SOB DIFERENTES ARRANJOS ESPACIAIS - Lília Sichmann Heiffig-del Aguila, Francisco de Jesus Vernetti Jr., Ana Cláudia Barneche Oliveira, Rafael Kuhn Gehling, Rafael Heitor Scheeren, Karoline Sichmann Durlacher

3.3 Atualização das Indicações Técnicas (Anexo)

3.4 Necessidades e Prioridades de Pesquisa

- Sistemas de Produção (manejo da cultura e rotação) para as condições de áreas de arroz irrigado.
- Ensaios de épocas de semeadura em mais locais e mais genótipos sendo testados) - Atualização do Zoneamento.
- Genótipos de soja adaptados a condições de segunda safra de verão.
- Genótipos de soja adaptados a condições de excesso hídrico e seca.

3.5 Proposições Apresentadas

3.6 Assuntos Gerais

Desempenho Produtivo de Plantas Dominantes e Dominadas de Soja (*Glicyne max* L.) Em Área De Várzea

Betina Dvoranovski Pivetta³

Enio Marchesan¹

Jonatas dos Santos Maciel²

Guilherme Vestena Cassol⁴

Introdução

O Estado do Rio Grande do Sul possui área estimada de várzea de 3 milhões de hectares com estrutura para irrigação e drenagem, sendo que cerca de 1,1 milhão de hectares são cultivados anualmente com arroz irrigado. Além do arroz, as áreas de várzea possuem um grande potencial para serem cultivadas com outros cultivos, desde que se efetuem adequações na área (MARCHESAN, 2013). Entre as culturas que podem ser utilizadas em rotação com o arroz, destaca-se a cultura da soja (*Glicyne max* L.).

Inúmeros fatores podem influenciar a produtividade da cultura da soja em áreas de várzea. Dentre estes fatores destaca-se a competição

¹Prof. Dr. UFSM. Autor correspondente: eniomarchesan@gmail.com;

²Graduando do Curso de Agronomia - UFSM;

³Colaborador externo Instituto Federal Farroupilha - Campus Jaguari- RS

⁴Doutorando do Programa de Pós Graduação em Agronomia - UFSM

intraespecífica, ou seja, a competição entre indivíduos da mesma espécie. As plantas com maior crescimento afetam a intensidade e a competição por luz incidente sobre as plantas com menor crescimento na comunidade vegetal (KOLCHINSKI et al., 2005), sendo que as plantas de maior velocidade de emergência possuem prioridade na utilização dos recursos do meio e, por isso, geralmente levam vantagem na utilização dos mesmos (GUSTAFSON et al., 2004).

A competição entre plantas vem sendo estudada há muitos anos, porém, em áreas de várzea, são escassos os trabalhos que estudam o desempenho inicial das plântulas, a taxa de crescimento da cultura, a posterior competição intraespecífica e o rendimento individual de plantas dentro da comunidade vegetal (KOLCHINSKI et al., 2005). Neste contexto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a produtividade individual de plantas de soja consideradas como plantas dominantes e dominadas em área de várzea.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido em condições de campo, durante a estação de crescimento de 2013/14, em área de várzea do Grupo de Pesquisa em Arroz Irrigado do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), localizada no município de Santa Maria, na Depressão Central do Estado do Rio Grande do Sul.

Para a semeadura da soja foi utilizadoas cultivares BMX Valente RR, BMX 11208 RR, BMX Vanguarda IPRO e BMX Potência RR na densidade de 280.000 plantas ha⁻¹ no espaçamento de 0,50 m. A adubação de base foi realizada juntamente com a semeadura na quantidade de 30 kg ha⁻¹ de N, 60 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 60kg ha⁻¹ de K₂O. As demais práticas culturais foram realizadas conforme Indicações Técnicas para a Cultura da Soja no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina, safras 2012/13 e 2013/14 (EMBRAPA, 2012).

Aos 5 dias da emergência das plantas (DAE), percorreu-se a área e

identificaram-se na linha de semeadura, plantas equidistantes entre si, mas que apresentavam estádios de desenvolvimento diferentes entre as mesmas, sendo que as plantas que se encontravam em estágio fenológico mais avançado e menos avançado denominaram-se de plantas dominantes e plantas dominadas, respectivamente. Após 123 DAE foi realizada a colheita dos grãos, para análise da produtividade individual de cada planta, separando-se as mesmas em três partes iguais para determinar a produtividade para cada terço da planta.

O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC), com três repetições para cada cultivar, sendo que cada unidade experimental foi composta por duas plantas, as quais foram uma dominante e outra dominada. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo intervalo de confiança a 95%.

Resultados e Discussão

A distribuição do rendimento de grãos foi estatisticamente diferente entre os terços e cultivares avaliados. No terço inferior, às plantas dominantes das cultivares BMX Valente RR e BMX 11208 RR tiveram maior rendimento de grãos em relação às plantas dominadas desta cultivar (Figura 1A). Não houve diferença estatística entre plantas dominantes e dominadas para as cultivares BMX Vanguarda IPRO e BMX Potência. No terço médio (Figura 1B), as plantas dominantes tiveram um desempenho superior em relação às plantas dominadas para todas as cultivares avaliadas no trabalho. No terço superior (Figura 1C), as cultivares BMX Valente RR, BMX Vanguarda IPRO e BMX Potência RR, apresentaram desempenho semelhante, com maior produção de grãos nas plantas dominantes. Já para a cultivar BMX 11208 RR esta característica não foi observada, pois a produtividade de grãos entre plantas dominantes e dominadas não foi estatisticamente diferente.

Quanto à produtividade individual de grãos por planta (Figura 1D), foi estatisticamente significativa para todas as cultivares, sendo que as plantas dominantes da cultivar BMX Valente RR tiveram uma

produtividade 75% maior que as plantas dominadas, esta diferença se manteve na cultivar BMX 11208 RR com 27,3%, na cultivar BMX Vanguarda IPRO a diferença foi de 47,4% e na cultivar BMX Potência RR de 78,9%. Estes resultados corroboram com resultados obtidos por Egli (1993) para a cultura da soja, que constatou que as plantas emergidas mais cedo tiveram vantagem competitiva sobre as plantas emergidas posteriormente e tal vantagem refletiu em maior rendimento de grãos por planta.

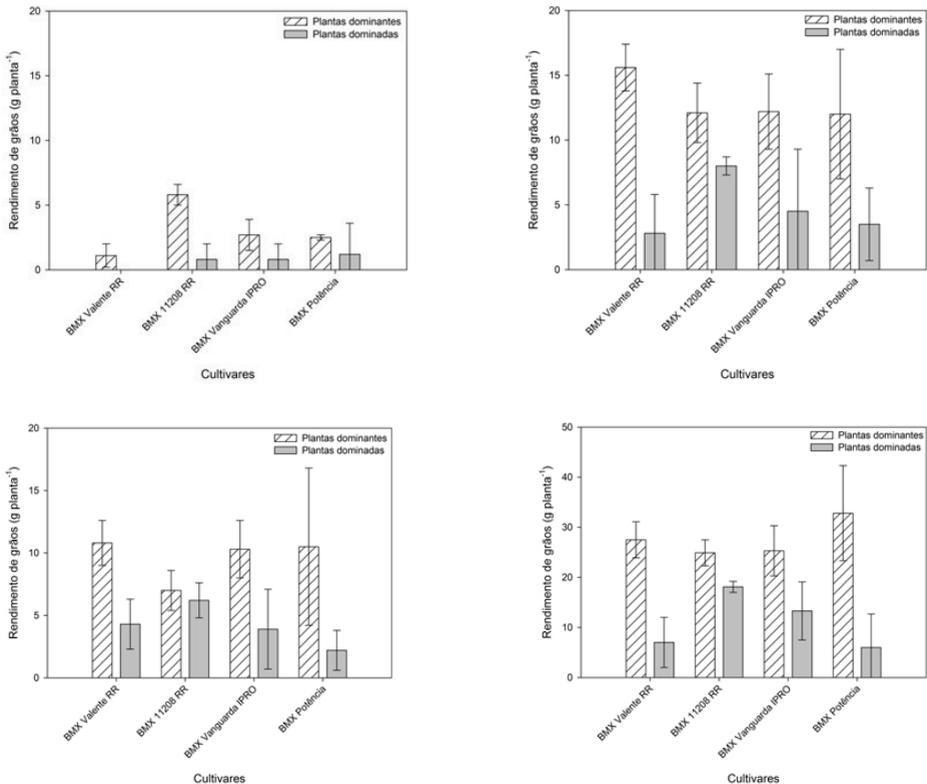


Figura 1: Produtividade de grãos (g planta⁻¹), em plantas classificadas como dominantes e dominadas no terço inferior (A), terço médio (B) e terço superior (C), produtividade de grão (g planta⁻¹), em plantas dominantes e dominadas de soja (D). Santa Maria, RS, 2014. Barra de erros correspondem ao intervalo de confiança de 95%.

Conclusão

Plantas de soja dominantes obtiveram maior rendimento de grãos quando comparado com as plantas dominadas em todas as cultivares exceto a cultivar BMX Valente RR, que apresentou menos rendimento de grãos no terço inferior.

Estas diferenças morfofisiológicas relatadas acima, se expressaram na produção individual por planta que foi maior nas plantas dominantes.

Referencias Bibliograficas

EGLI, D.B. Relationship of uniformity of soybean seedling emergence to yield. *Journal of Seed Technology*, v.17, n.1, p.22-28, 1993.

GUSTAFSON, D.J.; GIBSON, D.J.; NICKRENT, D.L. Competitive relationships of *Andropogon gerardii* (Big Bluestem) from remnant and restored native populations and select cultivated varieties. *Functional Ecology*, v.18, p. 451-457, 2004.

KOLCHINSKI, E. M.; SCHUCH, L. O. B.; PESKE, S. T. Vigor de sementes e competição intra-específica em soja. *Ciência Rural*, v. 35, n. 6, p. 1248-1256, 2005.

MARCHESAN, E. Desafios e perspectivas de rotação com soja em áreas de arroz. In: VIII Congresso Brasileiro de arroz irrigado, 2013, Santa Maria.. Anais...Santa Maria, 2013. v. 02. p. 1628-1637.

Indicações técnicas para a cultura da soja no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina, safras 2012/13 e 2013/14. / XXXIX Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul, Passo Fundo - Embrapa Trigo, 2012.

¹Aluno de doutorado do PPGAGRO/UFSM. Email: alencarzanon@yahoo.com.br

²Professor da Universidade Federal de Santa Maria

³Aluno de doutorado do PPGEA/UFSM

⁴Aluno de mestrado do PPGEA/UFSM

⁵Aluno de graduação em Agronomia/UFSM

Índice de Área Foliar na Haste Principal e nas Ramificações em Cultivares de Soja com Diferentes Hábitos de Crescimento

Alencar Junior Zanon¹

Nereu Augusto Streck²

Jossana Ceolin Cera³

Thiago Schmitz Marques da Rocha⁴

Gean Leonardo Richter⁵

José Eduardo Minussi Winck⁵

Charles Oliveira de Freitas⁵

Eduardo Lago Tagliapietra⁵

César Augusto Fensterseifer³

Introdução

Devido à importância econômica da soja no Brasil e no Rio Grande do Sul e à grande velocidade com que novas cultivares de soja são lançadas anualmente, estudos básicos que auxiliam extensionistas e consultores a entender melhor aspectos relacionados ao crescimento e o desenvolvimento dessas cultivares devem ser realizados de forma constante. A determinação da área foliar é importante na avaliação da eficiência fotossintética das plantas, na determinação de danos bióticos

e abióticos, em estudos de análise de crescimento e por ser um grande condicionante da produtividade da cultura da soja (SETIYONO et al., 2008).

Objetivos

O objetivo neste trabalho foi caracterizar a evolução do índice de área foliar total, na haste principal e nas ramificações de cultivares de soja com hábito de crescimento determinado e indeterminado.

Material e Métodos

Um experimento de campo foi conduzido no Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Santa Maria, em Santa Maria, RS (29°43'S, 53°43'W 95m), localizada na região da Depressão Central do RS. O clima do local, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Cfa, subtropical úmido com verões quentes e sem estação seca definida (KUINCHTNER; BURIOL, 2001).

O delineamento experimental foi blocos ao acaso, com quatro repetições utilizando duas cultivares de hábito de crescimento indeterminado (NS 4823 RR (GM 4.8) e TMG 7161 RR Inox (GM 5.9)) e duas de hábito de crescimento determinado (Fepagro 36 RR (GM 7.1) e Bragg (GM 7.3)) semeadas em 27/09/2013. O espaçamento entre linhas foi de 0,45m e a densidade de semeadura foi de 30 plantas.m⁻². O manejo do experimento seguiu as recomendações para a cultura da soja (REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL, 2012).

Após a emergência, foram marcadas quatro plantas de cada cultivar, e quinzenalmente foram realizadas avaliações, medindo-se o comprimento e a largura do folíolo central de todas as folhas da haste principal e das ramificações de cada planta. A área foliar foi calculada a partir das equações $y = 1,8318x$, $y = 2,1362x$, $y = 2,0149x$ e $y = 1,9711x$, estimadas

para as cultivares NS 4823 RR, TMG 7161 RR Inox, Fepagro 36 RR e Bragg, respectivamente. O índice de área foliar (IAF) verde foi calculado somando-se as áreas individuais de folhas e dividindo-se pela área de solo ocupada por uma planta, em mesma unidade de área.

Resultados e Discussão

Na Figura 1 está representada a evolução do índice de área foliar total (IAF total), o índice de área foliar na haste principal (IAF hp) e o índice de área foliar nas ramificações (IAF ram) nas cultivares NS 4823 RR, TMG 7161 RR Inox, Fepagro 36 RR e Bragg.

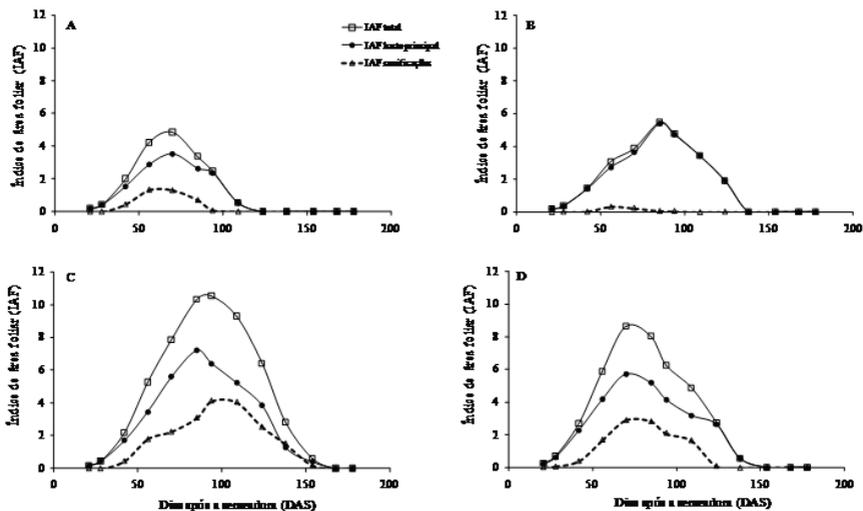


Figura 1. Evolução do índice de área foliar total, na haste principal e nas ramificações de quatro cultivares de soja, NS 4823 RR (A), TMG 7161 RR Inox (B), Fepagro 36 RR (C) e Bragg (D), semeadas em 27/09/2013. Santa Maria, RS. 2013-2014.

As cultivares de hábito de crescimento determinado Fepagro 36 RR e Bragg apresentaram os maiores valores de IAF máximo (IAF max) 10,64 e 8,64, respectivamente. Enquanto as cultivares de hábito indeterminado

TMG 7161 RR Inox e NS 4823 RR tiveram os menores valores de IAF max (5,46 e 4,85). Verifica-se assim, que as cultivares atualmente semeadas pelos agricultores no RS (hábito de crescimento indeterminado e grupos de maturação baixos) (GUEDES et al., 2010), apresentam valores de IAF menores que as cultivares tradicionalmente utilizadas até os anos 2000, que apresentavam quase na sua totalidade ciclo médio e hábito de crescimento determinado (BARNI, MATZNAUER, 2000), portanto maiores deverão ser os cuidados no controle de pragas desfolhadoras. A hipótese para os altos valores de IAF max verificados nas cultivares Fepagro 36 RR e Bragg foi a semeadura cedo, ou seja, essas cultivares ficaram expostas por um longo período a fotoperíodo crescente e isso promoveu um incremento no crescimento vegetativo das plantas (SETIYONO et al., 2007).

De maneira geral verifica-se nas quatro cultivares que a maior contribuição no IAF total é da área foliar na haste principal comparado com a contribuição da área foliar das ramificações. Essa resposta pode variar com a densidade de plantas e o espaçamento entre linhas, porém esses resultados são importantes em virtude das maiores produtividades atualmente serem alcançadas com espaçamentos entre 0,40 e 0,50m (HEIFFIG et al., 2006), e densidades de plantas que variam entre 280.000 a 320.000 plantas/ha. Destaca-se que a cultivar TMG 7161 RR Inox emitiu poucas ramificações ao longo do ciclo de desenvolvimento (1,7 ramificações por planta) e conseqüentemente, a contribuição do IAF ram foi muito pequena no IAFtotal, o que pode-se atribuir possivelmente a uma característica genética.

Conclusões

As cultivares de hábito de crescimento determinado e com maiores grupos de maturação (Fepagro 36 RR e Bragg) apresentaram os maiores valores de IAF max. O IAF na haste principal contribui mais com o IAF total do que o IAF das ramificações.

Referências Bibliográficas

- BARNI, N. A.; MATZNAUER, R. Ampliação do calendário de semeadura da soja no Rio Grande do Sul pelo uso de cultivares adaptados aos distintos ambientes. *Pesquisa Agropecuária Gaúcha*, v.6, n.2, p.189-203, 2000.
- GUEDES, J. V. C. et al. Nova dinâmica. *Revista Cultivar*, n. 139, 2010.
- HEIFFIG, L. S. et al. Fechamento e índice de área foliar da cultura da soja em diferentes arranjos espaciais. *Bragantia*, v.65, n.2, p.285-295, 2006.
- KUINCHTNER, A.; BURIOL, G.A. Clima do Estado do Rio Grande do Sul segundo a classificação climática de Köppen e Thornthwaite. *Disciplinarum Scientia*. v.2, p.171-182, 2001.
- REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL. Indicações técnicas para a cultura da soja no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina, safras 2012/2013 e 2013/2014. / XXXIX Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul. COSTAMILAN, L. M.; CARRÃO-PANIZZI, M. C.; STRIEDER, M. L.; BERTAGNOLLI, P.F. (Organizadores). Passo Fundo: Embrapa Trigo e Apassul, 2012. 142 p. (Documentos, 107).
- SETIYONO, T. D. et al. Understanding and modeling the effect of temperature and day length on soybean phenology under high yield conditions. *Field Crops Research*, v.100, p.257-271, 2007.
- SETIYONO, T.D.; WEISS, A.; SPECHT, J.K.; CASSMAN, K.G.; DOBERMANN, A. Leaf area index simulation in soybean grown under near-optimal conditions. *Field Crops Research*. v.108, p.82-92, 2008.
- SETIYONO, T. D. et al. Nodal leaf area distribution in soybean plants grown in high yield environments. *Agronomy Journal*, v.103, p.1198-1205, 2011.

Desenvolvimento Vegetativo em Soja Observado e Simulado com um Modelo Ecofisiológico

Bruna San Martin Rolim¹

Nereu Augusto Streck²

Jossana Ceolin Cera³

Alencar Junior Zanon⁴

Thiago Schmitz Marques da Rocha³

Gean Leonardo Richter⁵

José Eduardo Minussi Wink⁵

Kelin Pribes Bexaira⁵

Anthony Paz Cardoso⁶

Eduardo Lago Tagliapietra⁵

César Augusto Fensterseifer³

¹Aluno de graduação em Agronomia, Bolsista CNPq, Depto de Fitotecnia, UFSM/Santa Maria – RS, e-mail: brunasanmartin@hotmail.com

²Professor Associado, Depto de Fitotecnia, UFSM/Santa Maria–RS.

³Aluno (a) de pós-graduação em Engenharia Agrícola, Depto de Fitotecnia, UFSM/Santa Maria

⁴Aluno de pós-graduação em Agronomia, Depto de Fitotecnia, UFSM/Santa Maria.

⁵Aluno de graduação em Agronomia, Depto de Fitotecnia, UFSM/Santa Maria.

⁶Aluno de graduação em Meteorologia, Depto de Fitotecnia, UFSM/Santa Maria.

Introdução

No Rio Grande do Sul, na safra 2013/2014 foram cultivados 4,9 milhões de hectares e colhidos em torno de 13,2 milhões de toneladas de soja (CONAB, 2014), sendo assim a cultura agrícola mais importante desse Estado.

Modelos de simulação do crescimento, desenvolvimento e produtividade tem sido propostos para várias culturas, incluindo a soja (SETIYONO et al., 2007, 2008, 2010). Os modelos matemáticos devidamente adaptados e testados em diferentes ambientes são ferramentas que permitem descrever as interações entre a planta ou cultura e o ambiente. O modelo SoySim foi proposto recentemente (SETIYONO et al. 2010) como um modelo mais robusto de soja por ser baseado em processos (process-based) mais recentes.

Objetivo

O trabalho teve como objetivo verificar o desempenho do modelo SoySim na simulação dos estágios vegetativos de cultivares de soja usadas no Rio Grande do Sul.

Material e Métodos

Um experimento de campo foi conduzido no Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Santa Maria, em Santa Maria, RS (29°43'S, 53°43'W 95m), localizada na região da Depressão Central do RS.

O experimento foi conduzido em três datas de semeadura (24/09, 19/11, 28/01) no ano agrícola 2011/2012, com onze cultivares de soja (BMX ENERGIA RR, NS 4823 RR, BMXTURBO RR, IGRA RA 518 RR, IAS 5, NA 5909 RG, BMX POTÊNCIA RR, FEPAGRO 36 RR, BRAGG, BRS 246 RR, CD 219 RR). Estas cultivares possuem hábitos de crescimento semi-

determinado e indeterminado, com grupo de maturação variando entre 4,8 e 8,2. Foi contado o número de folhas a cada dois dias durante a fase vegetativa da cultura segundo o critério da escala fenológica da soja (FEHR; CAVINESS, 1977)

A evolução dos estágios vegetativos, foi simulada com modelo SoySim. Para cada uma das onze cultivares de soja, foram informados dados como grupo de maturação e hábito de crescimento, o nível tecnológico no início da implementação da lavoura (alto). Também foram informados os dados meteorológicos da estação automática do INMET (radiação solar, temperatura máxima e mínima, umidade relativa, precipitação e evapotranspiração). Os dados observados e simulados de número de folhas (Estágios V) foram comparados através de gráficos.

Resultados e Discussões

Na Figura 1 estão os resultados da evolução dos estágios V observados e simulados de quatro das onze cultivares de soja utilizadas neste estudo. Nota-se o efeito de época de semeadura na duração da fase vegetativa da soja, em que na terceira data de semeadura (28/01) a duração da fase vegetativa é mais curta que nas demais épocas. Este padrão se repetiu para as onze cultivares. O modelo SoySim simulou o desenvolvimento vegetativo das onze cultivares de soja até o estágio V6 de maneira satisfatória (o modelo fornece apenas o período de desenvolvimento vegetativo, de V0 a V6 e o Vf – estágio vegetativo final), sendo que para a primeira época de semeadura, o modelo tende a subestimar os estágios vegetativos, ou seja, retarda a data de ocorrência de cada estágio. Nas demais épocas, depois do estágio V3 o modelo tende a superestimar as datas de ocorrência dos estágios seguintes.

Quando comparou-se o estágio vegetativo final observado à campo com o simulado pelo modelo, observou-se que, para as cultivares de menor grupo de maturação o erro entre o dado observado e simulado é menor (Figura 2a,b). Já para grupos de maturação maiores, como 8.2 (Figura 2d) o erro é maior, com valor de RSME de 13,72.

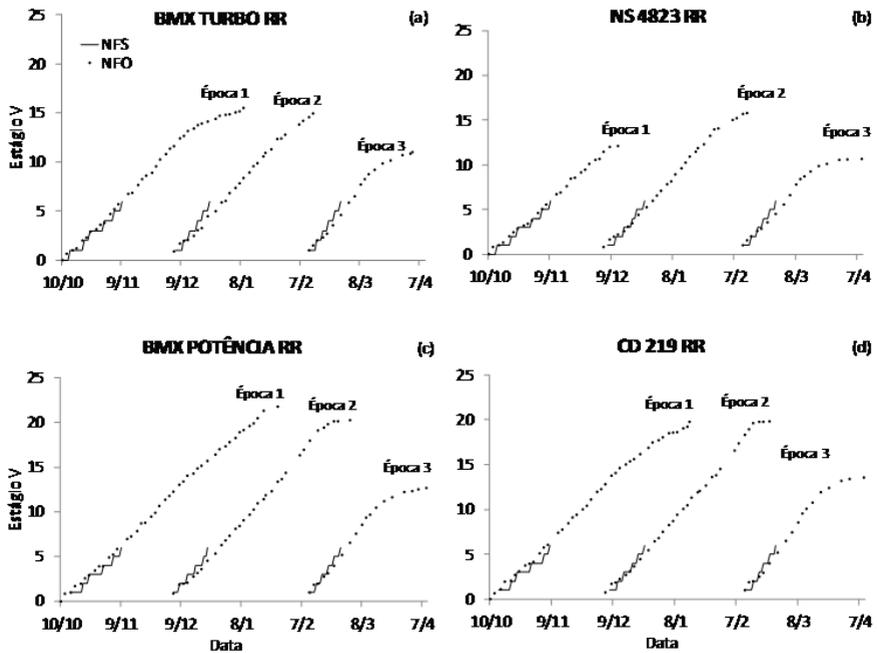


Figura 1 – Desenvolvimento vegetativo de quatro cultivares de soja. (a) BMXTurbo RR, (b) NS 4823 RR, (c) BMX Potência RR, (d) CD 219 RR. Os pontos são os estágios vegetativos observados e a linha é o estágio vegetativo simulado pelo modelo SoySim.

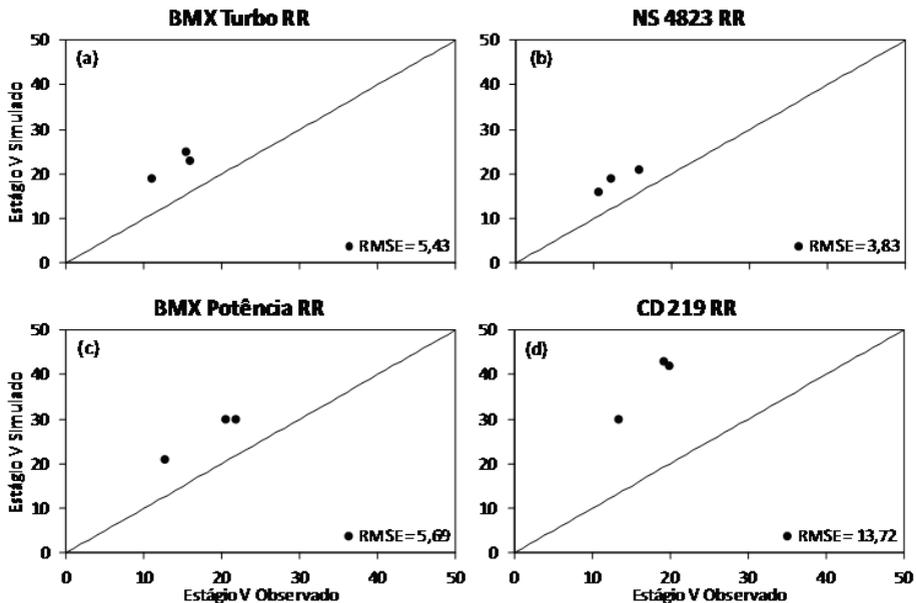


Figura 2 – Número final de folhas observado e simulado pelo modelo SoySim, para quatro cultivares de soja. (a) BMX Turbo RR, (b) NS 4823 RR, (c) BMX Potência RR, (d) CD 219 RR. Cada ponto representa uma data de semeadura.

Conclusões

O modelo SoySim simulou de maneira satisfatória o estágio vegetativo das cultivares de soja até o estágio V6, porém para o estágio vegetativo final o desempenho não foi bom. Com isso, torna-se necessário uma nova calibração do modelo, adaptando-o para as cultivares de soja com grupos de maturação maiores que 4.

Referências Bibliográficas

FEHR, W.R.; CAVINESS, C.E. Stages of soybean development. Ames: Iowa State University of Science and Technology, 1977.15p. (Special Report, 80).

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento de safra brasileira: grãos, nono levantamento, maio 2014 / Companhia Nacional de Abastecimento. Brasília - DF: Conab, 2014.

SETIYONO, T.D.; WEISS, A.; SPECHT, J.; BASTIDAS, A.M.; CASSMAN K.G.; DOBERMANN, A. Understanding and modeling the effect of temperature and daylength on soybean phenology under high-yield conditions. *Field Crops Research*, v.100, p.257-271, 2007.

SETIYONO, T.D.; WEISS, A.; SPECHT, J. E.; CASSMAN K.G.; DOBERMANN, A. Leaf area index simulation in soybean grown under near-optimal conditions. *Field Crops Research*, v.108, p. 82-92, 2008.

SETIYONO, T.D.; CASSMAN K.G.; SPECHT, J. E.; DOBERMANN, A.; WEISS, A.; YANG, H.; CONLEY, S.P.; ROBINSON, A.P.; PEDERSEN, P.; DE BRUIN, J.L. Simulation of soybean growth and yield in near-optimal growth conditions. *Field Crops Research*, v.119, p.161-174, 2010.

Simulação do Desenvolvimento e da Produtividade De Soja Com o Modelo Soysimcom Dados de Entrada de Estação Meteorológica Convencional e Automática

Ânthonny Paz Cardoso¹

Nereu Augusto Streck²

Jossana Ceolin Cera³

Alencar Junior Zanon⁴

Thiago Schmitz Marques da Rocha³

Gean Leonardo Richter⁵

José Eduardo Minussi Winck⁵

Jivago Schumacher de Oliveira⁵

Patric Scolari Weber⁵

Bruna San Martin Rolim Ribeiro⁵

César Augusto J. Fensterseifer³

¹Aluno de graduação em Meteorologia, Depto de Fitotecnia, UFSM/Santa Maria, e-mail: anthony.tupa@gmail.com

²Professor Associado, PhD, Depto de Fitotecnia, UFSM/Santa Maria.

³Aluno(a) de pós-graduação em Engenharia Agrícola, Depto de Fitotecnia, UFSM/Santa Maria.

⁴Aluno de pós-graduação em Agronomia, Depto de Fitotecnia, UFSM/Santa Maria.

⁵Aluno(a) de graduação em Agronomia, Depto de Fitotecnia, UFSM/Santa Maria – RS.

Introdução

Os modelos de simulação do crescimento, desenvolvimento e produtividade tem sido propostos para inúmeras culturas, incluindo a soja (SETIYONO et al., 2007; 2008; 2010). Estes modelos são ferramentas que podem auxiliar no manejo das culturas (STRECK et al., 2003a,b).

Com a tendência mundial de modernização na coleta dos dados meteorológicos, muitas Estações Meteorológicas Convencionais (EMC) estão sendo substituídas por Estações Meteorológicas Automáticas (EMA), tornando mais fácil a transmissão dos dados e a obtenção de dados em tempo real sem a intervenção humana, o que facilita o monitoramento do tempo e a tomada de decisões nas diversas atividades humanas. Porém, os sensores e a frequência de coleta nos EMA são diferentes das EMC, o que pode levar a valores diferentes de variáveis meteorológicos. O impacto destas diferenças sobre os resultados da simulação dos processos de crescimento e desenvolvimento por modelos agrícolas pode ser considerável, mas ainda não foi avaliado.

Objetivo

O objetivo neste trabalho foi comparar a duração das fases de desenvolvimento da soja simulada pelo modelo SoySim utilizando como dados de entrada as variáveis meteorológicas medidas com a Estação Meteorológica Automática e Convencional com a simulada utilizando dados da Estação Meteorológica do INMET de Santa Maria/RS.

Material e Métodos

Neste trabalho foi utilizado o modelo SoySim (SETIYONO et al., 2010) que é o modelo ecofisiológico baseado em processos mais atual para a cultura da soja. A versão atual deste modelo simula a produtividade,

o crescimento e o desenvolvimento da cultura da soja em condições potenciais, ou seja, sem déficit hídrico. O modelo SoySim foi rodado para dez cultivares com grupos de maturação distintos (variando de 4.8 a 7.3) e para quatro datas de semeadura (22/09/2012, 03/11/2012, 02/12/2012 e 06/02/2013). Os dados meteorológicos que são inputs do SoySim foram os da Estação Meteorológica Automática (EMA) e da Convencional (EMC) de Santa Maria, pertencentes ao INMET (Instituto Nacional de Meteorologia) e que estão localizadas no Departamento de Fitotecnia, da Universidade Federal de Santa Maria. Além dos dados meteorológicos é necessário informar dados relacionados com a cultura da soja como: data de emergência, grupo de maturação, hábito de crescimento (indeterminado ou semi-determinado), densidade de plantas e nível tecnológico inicial da lavoura (foi utilizado o nível alto, ou seja, alto nível tecnológico no início da implementação da lavoura).

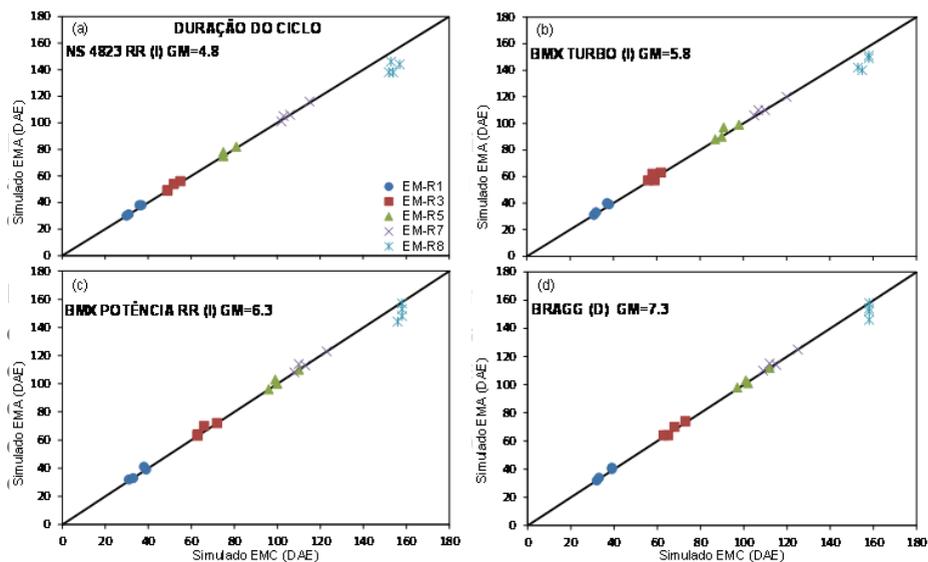


Figura 1 – Duração, em dias após a emergência (DAE) das fases de desenvolvimento da cultura da soja simulada pelo modelo SoySim, utilizando dados de entrada da estação meteorológica convencional (EMC) e da estação meteorológica automática (EMA) de Santa Maria, RS.

Nota-se também que a simulação do R8 foi menos afetada pela data de semeadura com a EMC do que com os dados da EMA. Esta pouca sensibilidade do modelo à época de semeadura na fase R7-R8, quando se utiliza dados da EMC, pode ser explicada pelo fato de o modelo utilizar uma função de temperatura mínima e umidade relativa para o cálculo da taxa diária de desenvolvimento entre R7 e R8, e as estações possuírem diferentes instrumentos e tempos de medida para estas duas variáveis. Alguns trabalhos mostram que nas EMC os valores de UR são superestimados, em média, o que pode explicar a maior duração do ciclo da cultura (SILVA et al., 2005).

Quanto à produtividade de grãos, a produtividade simulada foi similar com dados da EMC e EMA para as cultivares NS 4823 (Figura 2A) e BMX Turbo (Figura 2B). No entanto, nas cultivares BMX Potência (Figura 2C) e Bragg (Figura 2D) a produtividade foi menor com a EMA, principalmente na primeira data de semeadura (22/09/2012).

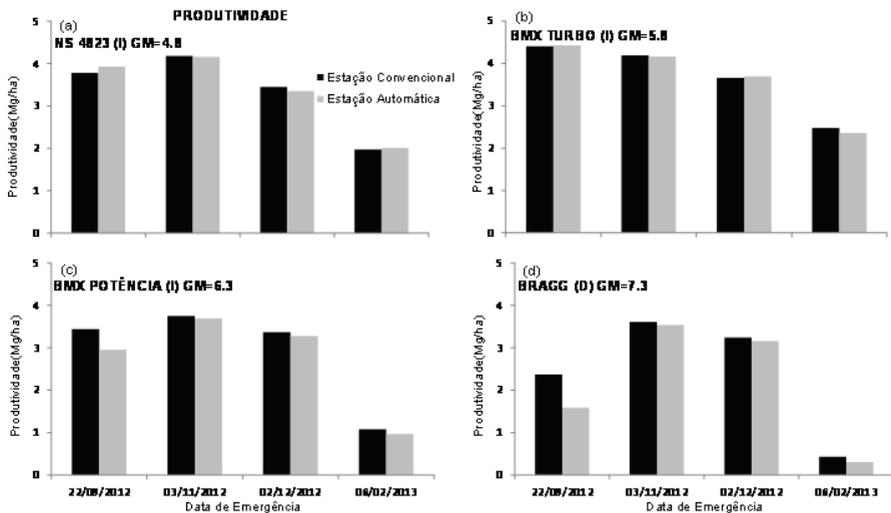


Figura 2 – Produtividade de soja simulada pelo modelo SoySim, utilizando dados de entrada da estação meteorológica convencional (EMC) e da estação meteorológica automática (EMA) de Santa Maria, RS.

Conclusões

Não existem diferenças significativas entre as simulações do desenvolvimento com EMA e EMC, exceto para a parte final do ciclo da cultura da soja (R7 a R8).

Com relação à produtividade de grãos, em duas cultivares a produtividade foi menor com EMA e em duas cultivares a produtividade simulada com EMA e EMC foi similar.

Referências Bibliográficas

SETIYONO, T.D.; WEISS, A.; SPECHT, J.; BASTIDAS, A.M.; CASSMAN K.G.; DOBERMANN, A. Understanding and modeling the effect of temperature and daylength on soybean phenology under high-yield conditions. *Field Crops Research*, v.100, p.257-271, 2007.

SETIYONO, T.D.; WEISS, A.; SPECHT, J. E.; CASSMAN K.G.; DOBERMANN, A. Leaf area index simulation in soybean grown under near-optimal conditions. *Field Crops Research*, v.108, p. 82-92, 2008.

SETIYONO, T.D.; CASSMAN K.G.; SPECHT, J. E.; DOBERMANN, A.; WEISS, A.; YANG, H.; CONLEY, S.P.; ROBINSON, A.P.; PEDERSEN, P.; DE BRUIN, J.L. Simulation of soybean growth and yield in near-optimal growth conditions. *Field Crops Research*, v.119, p.161-174, 2010.

SILVA, T. G. F. da; MOURA, M. S. B.; TURCO, S. H. Comparação de dados meteorológicos obtidos em Estação Meteorológica Convencional e Automática no Submédio São Francisco. In: IX Congresso Argentino de Meteorologia, Buenos Aires. Anais do IX Congresso Argentino de Meteorologia, 2005.

STRECK, N. A.; WEISS, A.; XUE, Q.; BAENZIGER, S. Incorporating a chronology response into prediction of leaf appearance rate in winter wheat, *Annals of Botany*, v. 92, p. 181-190, 2003a.

STRECK, N. A.; WEISS, A.; XUE, Q.; BAENZIGER, S. Improving predictions of developmental stages in winter wheat: a modified Wang and Engel model. *Agricultural and Forest Meteorology*, v. 115, p. 139-150, 2003b.

Estágio de Desenvolvimento Associado à Emissão do Último Nó e Ao Máximo Índice de Área Foliar em Soja Com Diferentes Hábitos de Crescimento

Camila Coelho Becker¹

Nereu Augusto Streck²

Jossana Ceolin Cera³

Alencar Junior Zanon³

Thiago Schmitz Marques da Rocha³

Gean Leonardo Richter³

José Eduardo Minussi Wink³

Ryan Folgearini da Encarnação³

Fernando Moro³

Bruna San Martin Rolim Ribeiro³

Anthony Paz Cardoso³

Objetivos

O objetivo deste trabalho foi identificar o estágio de desenvolvimento que ocorre a emissão do último nó na haste principal e o máximo índice

¹Apresentador. Email: camilabecker07@hotmail.com

²Professor orientador. Universidade Federal de Santa Maria - Departamento de Fitotecnia

³Universidade Federal de Santa Maria

de área foliar (IAF) em cultivares de hábito de crescimento determinado e indeterminado em diferentes épocas de semeadura.

Material e Métodos

Um experimento de campo foi conduzido no Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Santa Maria, em Santa Maria, RS (29°43'S, 53°43'W 95m), localizada na região da Depressão Central do RS. O clima do local, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Cfa, subtropical úmido com verões quentes e sem estação seca definida (KUINCHTNER; BURIOL, 2001).

O delineamento experimental foi blocos ao acaso, com quatro repetições utilizando as cultivares BMX Turbo RR (hábito de crescimento indeterminado) e CD 219 RR (hábito de crescimento determinado) em quatro datas de semeadura (22/09/2012, 03/11/2012, 01/12/2012 e 06/02/2013). A densidade de semeadura foi de 30 plantas.m⁻² e o manejo do experimento seguiu as recomendações para a cultura da soja.

Após a emergência, em cada época de cultivo, foram marcadas cinco plantas por repetição de cada cultivar, e nessas foram determinadas as seguintes variáveis: duas a três vezes por semana foi realizada a contagem do número de nós na haste principal e quinzenalmente foram realizadas avaliações, medindo-se o comprimento e a largura do folíolo central de todas as folhas de uma planta marcada por repetição. A área foliar foi calculada a partir das equações $Y=2.053112689x$ e $Y=1.984677456x$, estimadas para as cultivares BMX Turbo RR e CD 219 RR, respectivamente. O índice de área foliar foi calculado através da divisão da área foliar total da planta pela área de solo ocupada por esta planta, em mesma unidade de área. A cada dois dias foi determinada a data de ocorrência dos estágios R1, R3, R3.5, R4, R5, R6, R7 e R8 de acordo com a escala fenológica proposta por FehreCaviness (1977).

Resultados e Discussão

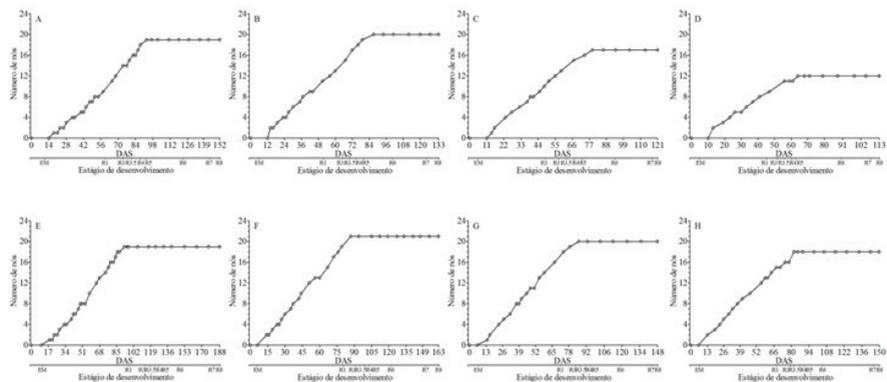


Figura 1. Evolução do número de nós para as cultivares (A, B, C e D) BMX Turbo RR (hábito de crescimento indeterminado) e (E, F, G e H) CD 219 RR (hábito de crescimento determinado) nas épocas de semeadura (A e E) 22/09/2012, (B e F) 03/11/2012, (C e G) 01/12/2012 e (D e H) 06/02/2013. Santa Maria, RS, 2012/13.

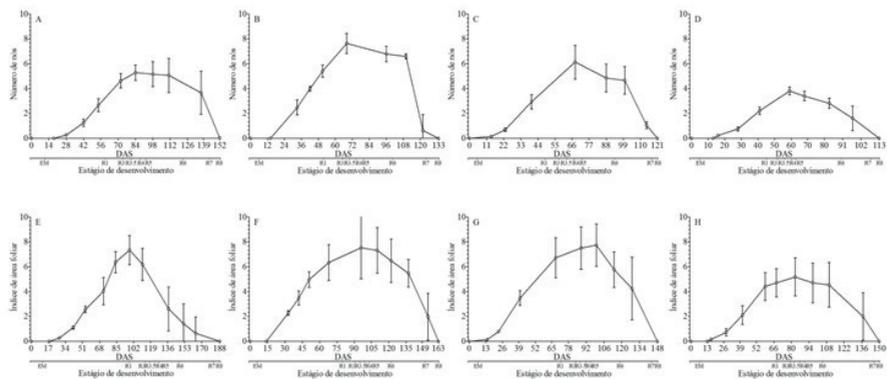


Figura 2. Evolução do índice de área foliar para as cultivares (A, B, C e D) BMX Turbo RR (hábito de crescimento indeterminado) e (E, F, G e H) CD 219 RR (hábito de crescimento determinado) nas épocas de semeadura (A e E) 22/09/2012, (B e F) 03/11/2012, (C e G) 01/12/2012 e (D e H) 06/02/2013. Santa Maria, RS, 2012/13.

A emissão do último nó na cultivar de hábito de crescimento indeterminado ocorreu, independente da época de semeadura, próximo ao estágio R5 (Figura 1A, B, C e D). Já a cultivar de hábito de crescimento determinado apresentou uma tendência de variação na data de emissão do último nó de acordo com a época de semeadura. Quando semeada em 22/09/2012 tem seu último nó emitido próximo ao estágio R1 (Figura 1E), e nas demais datas de semeadura a emissão do último nó ocorreu entre R3 e R3.5. A partir disso, pode-se verificar que a sobreposição entre as fases vegetativa e reprodutiva é maior nas cultivares de hábito indeterminado quando comparado a cultivares determinadas, concordando com os resultados encontrados por Setiyonoet al. (2007) e Bastidas et al. (2008). A CD 219 RR, quando semeada em 22/09/2012 tem seu máximo índice de área foliar próximo ao estágio R1 (Figura 2E), momento em que ocorre a emissão do último nó (Figura 1E). Nas demais épocas de semeadura e na cultivar BMX Turbo RR o máximo IAF é atingido entre os estágios R3.5 e R5. A associação desses estágios de desenvolvimento com a emissão do último nó na haste principal com o IAF máximo podem ser indicadores morfológicos práticos para agricultores e profissionais que trabalham com assistência técnica, por exemplo, no intuito de determinar quando irá ocorrer o final do crescimento vegetativo em estatura e área foliar.

Conclusões

As cultivares de hábito de crescimento indeterminado emitem o último nó próximo do estágio R5, independentemente da época de semeadura. Já em cultivares de hábito de crescimento determinado a emissão do último nó ocorre entre os estágios R3-R3.5, dependendo da época de semeadura. Cultivares de crescimento determinado em semeadura precoce tem o máximo IAF no estágio R1, nas demais datas de semeadura e em cultivares de hábito de crescimento indeterminado o máximo IAF ocorre entre o estágio R3.5 e R5.

Referências Bibliográficas

BASTIDAS,et al. Soybean Sowing Date:The Vegetative, Reproductive, and Agronomic Impacts. Crop Science, v. 48, p.727-740, 2008.

FEHR, W. R.; CAVINESS, C. E. **Stages of soybean** development. Ames: Iowa State University of Science and Technology, 1977. 15p. (SpecialReport, 80).

KUINCHTNER, A.; BURIOL, G.A. Clima do Estado do Rio Grande do Sul segundo a classificação climática de Köppen e Thornthwaite. Disciplinarum Scientia, v.2, p.171-182, 2001.

SETIYONO, T. D. et al. Understanding and modeling the effect of temperature and day length on soybean phenology under highyield conditions. Field Crops Research, v.100, p.257-271, 2007.

Sobreposição da Fase Vegetativa e Reprodutiva de Cultivares Modernas de Soja

Thiago Schmitz Marques da Rocha¹

Nereu Augusto Streck²

José Eduardo Minussi Winck³

Alencar Junior Zanon⁴

Eduardo Lago Tagliapietra³

Patric Scolari Weber³

Gean Leonardo Richter³

Anthony Paz Cardoso⁵

Moisés Junior Encarnação Marques³

Camila Coelho Becker³

Bruna San Martin Ribeiro³

¹Aluno(a) de pós-graduação em Engenharia Agrícola, Depto de Fitotecnia, UFSM/Santa Maria. E-mail: thiagosmr@msn.com

²Professor Associado, PhD, Depto de Fitotecnia, UFSM/Santa Maria

³Aluno(a) de graduação em Agronomia, Depto de Fitotecnia, UFSM/Santa Maria

⁴Aluno de pós-graduação em Agronomia, Depto de Fitotecnia, UFSM/Santa Maria

⁵Aluno(a) de graduação em Meteorologia, Depto de Fitotecnia, UFSM/Santa Maria

Introdução

A principal razão de perda de rendimento de grãos em épocas tardias, principalmente nas semeaduras em dezembro, é devido ao inadequado crescimento vegetativo em função do florescimento precoce (BONATO et al. 1998). Nos últimos anos vem sendo introduzido no mercado diversas novas cultivares. Entre estas as de hábito de crescimento indeterminado que tem como característica se manter em crescimento vegetativo após o início do período reprodutivo.

Objetivos

O objetivo deste trabalho foi determinar o período de sobreposição entre a fase vegetativa e reprodutiva em cultivares modernas de soja.

Material e Métodos

Um experimento de campo foi conduzido em Santa Maria (latitude de 29°43'S, longitude de 53°43'W e altitude de 95m), localizada na região fisiográfica da Depressão Central do Rio Grande do Sul durante o ano agrícola 2013/2014. O clima do local, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Cfa, subtropical úmido com verões quentes e sem estação seca definida (KUNINCHNER; BURROL, 2001).

O solo da área experimental em Santa Maria é uma transição entre a Unidade de Mapeamento São Pedro (Argissolo Vermelho Distrófico arênico) e a Unidade de Mapeamento Santa Maria (Argissolo Bruno Acinzentado Alíticoúmbrico) (STRECK et al., 2008).

Foram utilizadas 6 cultivares de soja (Tabela 1), as quais foram selecionadas por representar diferentes grupos de maturação e hábitos de crescimento. Foram realizadas três datas de semeadura em diferentes épocas, antes, durante e após o período recomendado pelo Zoneamento

Agroclimático da Soja para o Rio Grande do Sul, que é de 01/10 a 31/12 (MAPA, 2013): 27/09/2013, 15/11/2013 e 19/02/2014.

Tabela 1. Cultivares de soja, grupo de maturação, ciclo e hábito de crescimento que foram utilizadas nos experimentos de campo em Santa Maria/RS.

Cultivares	Grupo de Maturação	Ciclo	Habito de Crescimento
NA 5909 RG	5,9	Precoce	Indeterminado
TMG 7161RR Inox	5,9	Precoce	Indeterminado
TEC 5936IPRO	5,9	Precoce	Indeterminado
BMX POTÊNCIA RR	6,7	Precoce	Indeterminado
FEPAGRO 36 RR	7,1	Médio	Determinado
BRS 246 RR	7,3	Médio	Determinado

O delineamento experimental foi blocos ao acaso, com quatro repetições em esquema bifatorial: 6 cultivares x 3 datas de semeadura. O espaçamento foi de 0,45 m entre fileiras, na densidade de 30 plantas. m² e profundidade de semeadura de 0,05 m. Foi realizada a irrigação, garantindo que as plantas não sofressem déficit hídrico no solo.

Nas plantas identificadas foi contado o número de nós visíveis (NN) três vezes na semana. Foi considerado um nó visível quando o trifólio associado a este nó não apresentasse mais os bordos dos folíolos se tocando (FARIAS et al., 2009). O número final de nós (NFN) foi considerado quando a haste principal não emitiu mais nós, ou seja, quando o NN permaneceu constante. A data do início do florescimento (R1) foi determinada através de avaliações diárias da fenologia das plantas conforme a escala fenológica proposta por Fehr e Caviness (1977).

Resultados e Discussões

A Figura 1 apresenta o período em dias de sobreposição entre o NFN e R1 para três épocas de semeadura da safra 2013/2014 em Santa Maria/RS.

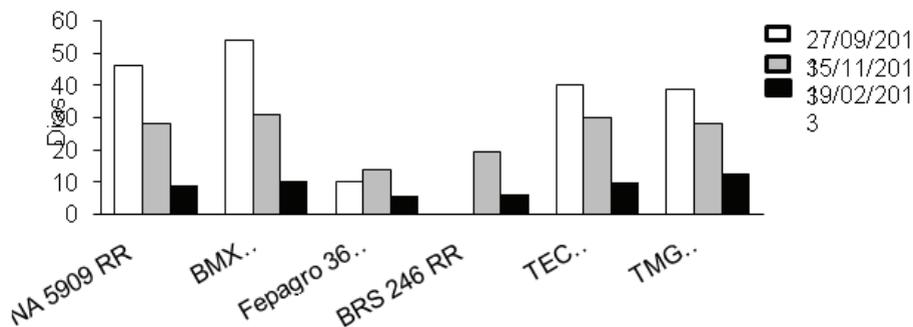


Figura 1. Período de sobreposição entre a fase vegetativa e reprodutiva de seis cultivares de soja, em três datas de semeadura na safra 2013/2014 em Santa Maria/RS.

O período de sobreposição da fase vegetativa e reprodutiva foi maior nas cultivares indeterminadas do que nas cultivares com hábito de crescimento determinado (Figura 1), concordando com os resultados encontrados por Sinclair et al. (2005) e Setyono et al. (2007). Observou-se que a época de semeadura influencia a duração do período de sobreposição, principalmente nas cultivares indeterminadas, diminuindo a sua duração conforme o atraso da semeadura. O maior valor de sobreposição encontrado foi 54 dias na cultivar BMX Potência RR na semeadura de 27/09/2013, enquanto que a cultivar BRS 246 RR não apresentou sobreposição quando semeada nesta data. Já as cultivares NA 5909 RR, TEC 5936IPRO e TMG 7161RR Inox apresentaram os períodos de sobreposição semelhantes, provavelmente por pertencerem ao mesmo grupo de maturação (5.9).

A cultivares indeterminadas quando semeadas em época recomendada (15/11/2013) apresentaram uma sobreposição média de 29 dias enquanto que a média das cultivares determinadas nesta mesma época foi de 16

dias, o que pode conferir uma maior plasticidade das cultivares de hábito indeterminado.

Conclusões

Cultivares de hábito indeterminado apresenta um maior período de sobreposição da fase vegetativa e reprodutiva comparadas a cultivares determinadas, independente da época de semeadura. O atraso da época de semeadura ocasiona uma redução no período de sobreposição.

Referências Bibliográficas

BONATO, E.R.; BERTAGNOLLI, P.F.; IGNACZAK, J.C. et al. Desempenho de cultivares de soja em três épocas de semeadura, no Rio Grande do Sul. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.33, n.6, p.879-884, 1998.

FARIAS, J. R. B.; NEUMAIER, N.; NEPOMUCENO, A. L.. Soja. In: MONTEIRO, J. E. B. A. et al. Agrometeorologia dos cultivos: o fator meteorológico na produção agrícola. Brasília: INMET - Instituto Nacional de Meteorologia, 2009. p.109-130.

FEHR, W. R.; CAVINESS, C. E. Stages of soybean development. Ames: Iowa State University of Science and Technology, 1977. 15p. (Special Report, 80).

KUINCHTNER, A; BURIOL, G. A. Clima do Estado do Rio Grande do Sul segundo a classificação climática de Köppen e Thornthwaite. Disciplinary Science, v.2, p.171-182, 2001.

MAPA. Zoneamento Agrícola de Risco Climático para a cultura de soja no Estado do Rio Grande do Sul, ano-safra 2013/2014. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. p. 5, 2013.

SETIYONO, T.D.; WEISS A.; SPECHT J.; BASTIDAS A.M.; CASSMAN K.G.; DOBERMANN A. Understanding and modeling the effect of temperature and daylength on soybean phenology under high-yield conditions. *Field Crops Research*, v.100, p.257-271, 2007.

SINCLAIR, T. R. et al. Comparison of vegetative development in soybean cultivars for low latitude environments. *Field Crops Research*, v.92, p.53-59, 2005.

STRECK, E. V. et al. Solos do Rio Grande do Sul. EMATER/RS; UFRGS. p.126, 2008.

Desenvolvimento de Cultivares Modernas de Soja

Eduardo Lago Tagliapietra¹

Nereu Augusto Streck²

Alencar Junior Zanon³

Thiago Schimitz da Rocha⁴

Jossana Ceolin Cera⁴

Gean Leonardo Richter⁵

José Eduardo Minussi Wink⁵

Anthony Paz Cardoso⁶

Patric Scolari Weber⁵

Murilo de Carvalho Corrêa⁷

Introdução

Quando se analisa a adaptação dos genótipos de soja em diferentes condições de cultivo, tem se como principal objetivo, otimizar a produtividade, fazendo coincidir seus estádios fenológicos críticos com as condições ambientais mais favoráveis, minimizando a ocorrência de períodos de estresse nos estádios mais vulneráveis (MARTIGNONE et al.,

¹Aluno de graduação em Agronomia, Depto de Fitotecnia, UFSM/Santa Maria. E-mail: eduardotagliapietra@hotmail.com

²Professor Associado, PhD, Depto de Fitotecnia, UFSM/Santa Maria

³Aluno(a) de graduação em Agronomia, Depto de Fitotecnia, UFSM/Santa Maria

⁴Aluno(a) de pós-graduação em Engenharia Agrícola, Depto de Fitotecnia, UFSM/Santa Maria

⁵Aluno de graduação em Agronomia, Depto de Fitotecnia, UFSM/Santa Maria

⁶Aluno de graduação em Meteorologia, Depto de Fitotecnia, UFSM/Santa Maria

⁷Aluno do curso técnico em Agropecuária, Depto de Fitotecnia, UFSM/Santa Maria

Devido à tendência de aumento na área semeada com cultivares de soja de hábito de crescimento indeterminado com ciclo precoce, surge à necessidade de estudos regionalizados que descrevam o desenvolvimento dessas novas cultivares em resposta às diferentes disponibilidades edafoclimáticas em regiões subtropicais de cultivo.

Objetivos

O objetivo deste trabalho foi caracterizar a duração das fases e o ciclo total de desenvolvimento de cultivares modernas de hábito de crescimento determinado e indeterminado.

Materiais e Métodos

Um experimento de campo foi conduzido no ano agrícola 2013/2014 no Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Santa Maria, em Santa Maria, RS (29°43'S, 53°43'W 95m). O clima do local, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Cfa, subtropical úmido com verões quentes e sem estação seca definida (KUNINCHTNER; BURIOL, 2001). O solo do local é uma transição entre a Unidade de Mapeamento São Pedro (Argissolo Vermelho Distrófico arênico) e a Unidade de Mapeamento Santa Maria (Argissolo Bruno Acinzentado Alítico úmbrico) (STRECK et al., 2008).

O delineamento experimental foi blocos ao acaso, com quatro repetições. Foram semeadas em 15/11/2013 as cultivares TEC 5936IPRO (hábito de crescimento indeterminado e GM 5.9), NA 5909 RR (hábito de crescimento indeterminado e GM 5.9), Fepagro 36 RR (hábito de crescimento determinado e GM 7.1), e CD 219 RR (hábito de crescimento determinado e GM 8.2). A densidade de semeadura foi 30 plantas m⁻² e o manejo seguiu as recomendações para a cultura da soja.

Foram observadas as datas de ocorrência da emergência, do início do florescimento (R1), início da formação do grão (R5), do máximo acúmulo de matéria seca do grão (R7) e da maturação plena (R8), segundo a escala fenológica da soja proposta por Fehr e Caviness (1977). Foram calculadas as durações das fases, em dias, da semeadura até a emergência (SM-EM), da emergência até R1 (EM-R1), R1-R8 e das sub-fases R1-R5, R7-R8 das quatro cultivares.

Resultados e Discussões

A Figura 1 apresenta a duração das fases de SM-EM, EM-R1, R1-R8 e das sub-fases R1-R5, R7-R8 das quatro cultivares.

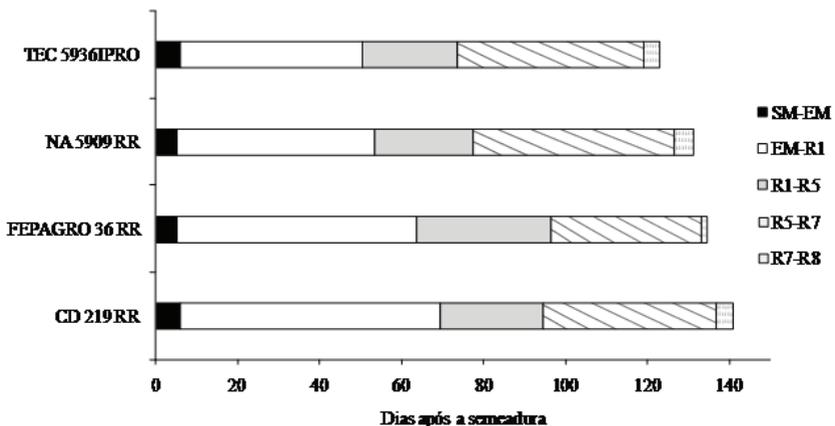


Figura 1. Duração das fases SM-EM, EM-R1 e das sub-fases R1-R5, R7-R8 das das cultivares TEC 5936IPRO, NA 5909 RR, Fepagro 36 RR e CD 219 RR, semeadas em 15/11/2013, em Santa Maria/RS.

Verifica-se que a cultivar com maior e menor duração total de ciclo, respectivamente, foram a CD 219 RR com 135 dias e a TEC 5936IPRO com 117 dias. Como era esperado, ocorreu uma redução gradual da duração total do ciclo, conforme a redução do grupo de maturação. A cultivar CD 219 RR apresentou o maior número de dias na fase reprodutiva (Tabela 1)

Tabela 1 - Duração (em dias) das fases vegetativas e reprodutivas de quatro cultivares de soja semeadas em 15/11/2013 em Santa Maria - RS.

	Duração em dias	
	Fase vegetativa	Fase reprodutiva
Determinadas	72.6 a	42.2 d
Indeterminadas	77.7 a	48.3 c
Fepagro 36 RR	70.4 a	58.5 b
CD 219 RR	53.1 a	63.3 a

Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

As cultivares com hábito de crescimento determinado apresentaram uma maior proporção da fase vegetativa (46%) no ciclo total, quando comparadas com as cultivares indeterminadas (38%) (Tabela 2).

A cultivar de hábito de crescimento indeterminado NA 5909 RR apresentou a maior duração do período reprodutivo com aproximadamente 78 dias, enquanto que a cultivar CD 219 RR apresentou a maior duração do período vegetativo com duração de 63 dias. Como impactos positivos da maior duração da fase reprodutiva nas cultivares de hábito de crescimento indeterminado, pode-se inferir um provável aumento do potencial produtivo dessas cultivares (SETIYONO et al., 2010).

Tabela 2 - Duração (em dias) das fases vegetativas e reprodutivas de cultivares de soja com hábito de crescimento determinado e indeterminado semeadas em 15/11/2013 em Santa Maria - RS.

Cultivares	Duração em dias	
	Fase vegetativa	Fase reprodutiva
Determinadas	92.5 b	105.2 a
Inderdeterminadas	121.8 a	150.3 a

Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre sí pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Conclusões

Cultivares com maior grupo de maturação apresentam maior duração do ciclo de desenvolvimento. As cultivares de hábito determinado apresentam maior participação da fase vegetativa no ciclo total, enquanto as cultivares indeterminadas, apresentam maior duração da fase reprodutiva.

Referências Bibliográficas

FEHR, W. R.; CAVINESS, C. E. Stages of soybean development. Ames: Iowa State University of Science and Technology, 1977. 15p. (Special Report, 80).

KUINCHTNER, A.; BURIOL, G.A. Clima do Estado do Rio Grande do Sul segundo a classificação climática de Köppen e Thornthwaite. *Disciplinarum Scientia*, v.2, p.171-182, 2001.

MARTIGNONE, R.; ROMAGNOLI, M.; ROSBACO, I.; TUTTOLOMONDO, G. Efecto de la fecha de siembra sobre el comportamiento fenológico y agronómico en cultivares de soja de diferentes grupos de maduración. 3º Congreso Soja del Mercosur, Rosario. pp 47-50. 2006.

SETIYONO, T. D. et al. Simulation of soybean growth and yield in near-optimal growth conditions. *Field Crops Research*, v. 119, n. 1, p. 161-174, 2010.

STRECK, E.V.; et al. Solos do Rio Grande do Sul. 2ª ed. Porto Alegre, EMATER/RS-ASCAR, 2008. 222p.

Equação Geral para Estimar a Evolução do Índice de Área Foliar de Cultivares de Soja

Gean Leonardo Richter¹

Nereu Augusto Streck²

Jossana Ceolin Cera³

Alencar Junior Zanon⁴

Thiago Schmitz Marques da Rocha³

José Eduardo Minussi Wink⁵

Alex Augusto dos Santos Stein⁵

Anthony Paz Cardoso⁶

Camila Coelho Becker⁵

Moisés Junior Encarnação Marques⁵

Introdução

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill) é a principal fonte de óleo vegetal do mundo (STRECK et al., 2008). A determinação da área foliar é importante

¹Aluno de graduação em Agronomia, Depto de Fitotecnia, UFSM/Santa Maria – RS, Bolsista CNPq, e-mail: geanleonardorichter@yahoo.com.br

²Professor Associado, PhD, Depto de Fitotecnia, UFSM/Santa Maria

³Aluno(a) de pós-graduação em Engenharia Agrícola, Depto de Fitotecnia, UFSM

⁴Aluno de pós-graduação em Agronomia, Depto de Fitotecnia, UFSM/Santa Maria

⁵Aluno de graduação em Agronomia, Depto de Fitotecnia, UFSM/Santa Maria

⁶Aluno de graduação em Meteorologia, Depto de Fitotecnia, UFSM/Santa Maria

na avaliação da eficiência fotossintética das plantas, na determinação de danos bióticos e abióticos na cultura, em estudos de análise de crescimento e por ser um grande condicionante da produtividade comercial da cultura (SETIYONO et al., 2008). O índice de área foliar (IAF) é a relação funcional existente entre a área foliar (AF) e a área de solo ocupada pela cultura (FAVARIN et al., 2002). Com métodos não destrutivos, as medidas são tomadas nas plantas, sem amostragens destrutivas, preservando sua integridade e permitindo a continuidade das medidas na mesma planta durante todo ciclo de desenvolvimento (ADAMI et al., 2008; BAKHSHANDEH et al., 2011). Dentre os métodos não destrutivos destacam-se aqueles em que a área foliar verdadeira é estimada por meio de medidas lineares do limbo foliar tomadas diretamente nas folhas das plantas (WIERSMA e BAILEY, 1975).

Objetivo

O objetivo deste trabalho foi caracterizar a evolução do índice de área foliar utilizando à equação geral em comparação a equação cultivar específica de cultivares de soja com hábito de crescimento determinado e indeterminado, em diferentes épocas de semeadura.

Material e Métodos

Um experimento de campo foi conduzido no Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Santa Maria, em Santa Maria, RS (29°43'S, 53°43'W 95m), localizada na região da Depressão Central do RS. O clima do local, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Cfa, subtropical úmido com verões quentes e sem estação seca definida (KUINCHTNER; BURIOL, 2000). Foram utilizadas as cultivares de soja BMX Potência RR (hábito de crescimento indeterminado e grupo de maturação 6.7) e Fepagro 36 RR (hábito de crescimento determinado e grupo de maturação 7.1).

Foram realizadas duas datas de semeadura no ano agrícola 2012/2013 (22/09/2012 e 03/11/2012). O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com quatro repetições. Com linhas de 3 m de comprimento espaçadas 0,45 m, com uma densidade de 30 plantas m^{-2} , e o manejo do experimento seguiu as recomendações para a cultura da soja (Indicações técnicas para a cultura da soja no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina, safras 2012/2013 e 2013/2014).

Após a emergência, em cada data de semeadura, foram marcadas quatro plantas de cada cultivar, e quinzenalmente foram realizadas avaliações, medindo-se o comprimento e a largura do folíolo central de todas as folhas da haste principal de cada planta. A área foliar foi calculada a partir das equações $AF = 2,0026.C.L$ e $AF = 2,0149.C.L$, estimadas para as cultivares BMX Potência RR e Fepagro 36 RR, respectivamente. Além disso, em virtude de anualmente serem lançadas novas cultivares de soja, foi estimada uma equação geral utilizando dados de treze cultivares de soja, sendo esta descrita pela equação $AF = 2,0185.C.L$. O índice de área foliar (IAF) verde foi calculado somando-se as áreas individuais de folhas e dividindo-se pela área de solo ocupada por uma planta, em mesma unidade de área.

Resultados e Discussões

Na Figura 1 está representada a evolução do índice de área foliar, para as cultivares BMX Potência RR e Fepagro 36 RR, nas duas datas de semeadura (22/09/2012 e 03/11/2012).

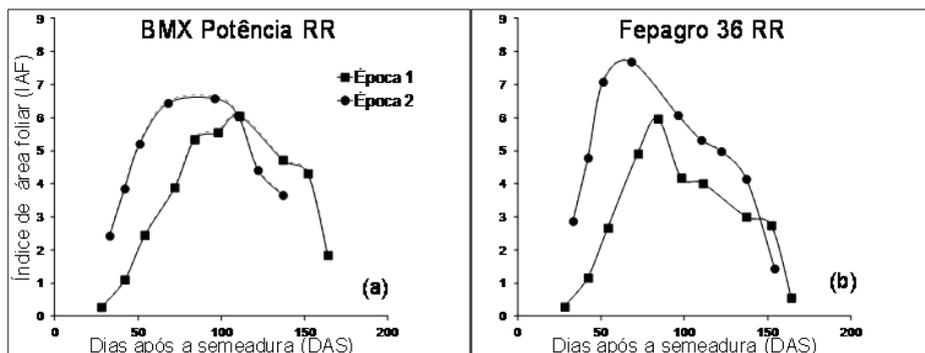


Figura 1. Evolução do índice de área foliar versus dias após a semeadura para duas cultivares de soja, no painel A, BMX Potência RR e no painel B, Fepagro 36 RR, em duas datas de semeadura, 22/09/2012 (Época 1) e 03/11/2012 (Época 2), utilizando a equação cultivar específica (linha contínua) e a equação geral (linha pontilhada).

Usando-se a equação geral em comparação com as equações cultivar específicas (Figura 1), a diferença na estimativa da evolução do índice de área foliar é muito pequena, sendo que variou de acordo com a cultivar. As maiores diferenças foram nos valores de IAF máximo na cultivar BMX Potência RR de 6,44 com a equação específica e 6,58 com a equação geral (Figura 1a). Destaca-se que na cultivar Fepagro 36 RR a variação entre o IAF utilizando a equação cultivar específica comparada com a equação geral foi praticamente nula e não visível no gráfico (Figura 1b).

Os resultados deste estudo concordam com outros trabalhos realizados para cultura da soja nos Estados Unidos da América (WIERSMA e BAILEY, 1975) e no Iran (BAKSHANDEH et al., 2011), que verificaram que a medida das dimensões lineares de apenas um folíolo (o central) é suficiente para ter-se boa estimativa da área dos três folíolos.

Conclusão

A equação geral $AF = 2,0185.C.L$ pode ser utilizada para as cultivares BMX Potência RR e Fepagro 36 RR, em diferentes épocas de semeadura, sem a perda de precisão.

Referências Bibliográficas

ADAMI, M.; HASTENREITER, F.A.; FLUMIGNAN, D.L.; FARIA, R.T. Estimativa de área de folíolos de soja usando imagens digitais e dimensões foliares. *Bragantia*, v.67, p.1053-1058, 2008.

BAKHSHANDEH, E.; KAMKAR, B.; TSIALTAS, J.T. Application of linear models for estimation of leaf area in soybean [*Glycine max* (L.) Merr]. *Photosynthetica*, v.49, n.3, 405-416, 2011.

FAVARIN, J.L.; DOURADO-NETO, D.; Y GARCÍA, A.G.; VILLA NOVA, N.A.; FAVARIN, M.G.G.V. Equações para a estimativa do índice de área foliar do cafeeiro. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.37, n.6, p.769-773, jun. 2002.

KUINCHTNER, A.; BURIOL, G.A. Clima do Estado do Rio Grande do Sul segundo a classificação climática de Köppen e Thornthwaite. *Disciplinarum Scientia*. v.2, p.171-182, 2001.

SETIYONO, T.D.; WEISS, A.; SPECHT, J.K.; CASSMAN, K.G.; DOBERMANN, A. Leaf area index simulation in soybean grown under near-optimal conditions. *Field Crops Research*, v.108, p.82-92, 2008.

STRECK, N.A.; PAULA, G.M.; CAMERA, C.; MENEZES, N.L.; LAGO, I. Estimativa do plastocrono em cultivares de soja. *Bragantia*, v.67, n.1, p.67-73, 2008.

WIERSMA, J.V.; BAILEY, T.B. Estimation of leaflet, trifoliolate and total leaf area of soybean. *Agronomy Journal*, v.67, p.26-30, 1975.

Análise da Produtividade de Soja Observada e Simulada por Um Modelo Ecofisiológico em Seis Municípios do Rio Grande do Sul

Jossana Ceolin Cera¹

Nereu Augusto Streck²

Alencar Junior Zanon³

Thiago Schmitz Marques da Rocha⁴

Gean Leonardo Richter⁵

José Eduardo Minussi Wink⁵

Anthony Paz Cardoso⁶

Bruna San Martin Rolim Ribeiro⁵

Camila Coelho Becker⁵

César Augusto Fensterseifer⁴

¹Aluno de Pós-graduação em Engenharia Agrícola, Depto de Fitotecnia, UFSM/Santa Maria – RS, e-mail: jossana.cera@gmail.com

²Professor Associado, PhD, Depto de Fitotecnia, UFSM/Santa Maria

³Aluno de graduação em Agronomia, Depto de Fitotecnia, UFSM/Santa Maria

⁴Aluno de pós-graduação em Engenharia Agrícola, Depto de Fitotecnia, UFSM/Santa Maria

⁵Aluno de graduação em Agronomia, Depto de Fitotecnia, UFSM/Santa Maria

⁶Aluno de graduação em Meteorologia, Depto de Fitotecnia, UFSM/Santa Maria

Introdução

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill) é uma das principais culturas agrícolas do Brasil e a principal fonte de óleo vegetal do mundo. Na safra 2012/2013 foram cultivados em torno de 4,6 milhões de hectares e colhidos em torno de 12,2 milhões de toneladas de soja no Rio Grande do Sul (IBGE, 2013).

Modelos de simulação do crescimento, desenvolvimento e produtividade tem sido propostos para inúmeras culturas, incluindo a soja (SETIYONO et al., 2007, SETIYONO et al., 2008). O SoySim é um modelo moderno e recente de simulação de crescimento, desenvolvimento e produtividade de grãos da cultura da soja (SETIYONO et al., 2010) desenvolvido e testado no EUA e que está sendo testado para as cultivares usadas no Rio Grande do Sul.

Objetivo

O objetivo do trabalho foi encontrar qual nível de manejo ou nível tecnológico (ótimo, médio ou baixo), simulado pelo modelo SoySim, que mais se aproxima das práticas culturais utilizadas nas lavouras comerciais de seis municípios do Rio Grande do Sul.

Material e Métodos

Este estudo foi realizado para seis municípios do Rio Grande do Sul, durante o ano agrícola 2012/2013, Santa Maria, Passo Fundo, Bagé, Uruguaiana, Camaquã, e Santa Rosa (Figura 1). Estes municípios foram escolhidos em função da variação do rendimento da cultura da soja e, também, por estarem espacialmente bem distribuídos no Estado. O ano 2012/2013 foi selecionado pela sua elevada produtividade, principalmente porque não houve deficiência hídrica no Estado. A produtividade observada nos municípios foi a do IBGE e a produtividade

simulada pelo modelo SoySim foi considerada pela média de quatro datas de semeadura, dentro do período recomendado pelo zoneamento agroclimático da cultura da soja no Rio Grande do Sul (15/10, 05/11, 25/11 e 15/12) e três grupos de maturação (GM 5, 6, 7), por estes serem os mais cultivados no Estado.

Para cada uma destas datas e GM, o SoySim foi rodado em três níveis tecnológicos ou de manejo iniciais de lavoura (ótimo, médio e baixo). Os dados meteorológicos que são inputs do modelo SoySim foram os das estações meteorológicas pertencentes ao INMET (Instituto Nacional de Meteorologia) nos municípios. Também foram informados dados como hábito de crescimento (indeterminado) e densidade de plantas.

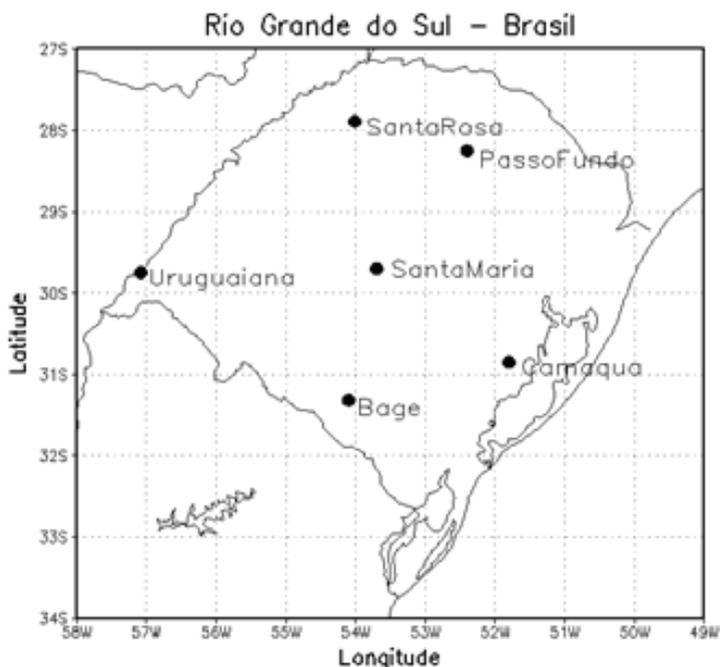


Figura 1. Mapa do estado do Rio Grande do Sul, com a localização dos seis municípios descritos no trabalho.

Resultados e Discussões

Para os níveis de manejo Ótimo e Médio, as produtividades ficaram em torno de 3,5 Mg/ha e 3,4 Mg/ha, respectivamente, para os seis municípios. Já o nível de manejo Baixo a produtividade variou de 2 a 2,8 Mg/ha. Os dados fornecidos pelo IBGE representam a produtividade média de cada município, ou seja, a produtividade em cada município depende do tipo de solo, condições meteorológicas e das práticas de manejo realizadas pelos agricultores, e variaram de 1,3 a 3,0 Mg/ha.

Comparando os valores de rendimento do IBGE com os valores simulados, os municípios de Bagé, Camaquã, Santa Rosa, Uruguaiana e Santa Maria tiveram produtividades mais próximas do nível de manejo Baixo. Apenas Passo Fundo (Figura 2c) teve produtividade próxima ao nível de produtividade média. Passo Fundo é um dos municípios do Rio Grande do Sul com o maior potencial produtivo e com o maior nível tecnológico na produção de soja. Santa Maria (Figura 2f) teve valores observados de produtividade maiores que Santa Rosa (Figura 2b). Santa Rosa tem melhores condições de solo e clima para soja do que Santa Maria. Analisando os dados meteorológicos, houve um período com déficit hídrico nos primeiros 40 dias de 2013, que coincidiu com a época de floração e enchimento de grãos da cultura, que pode explicar a menor produtividade no município de Santa Rosa no ano agrícola 2012/2013.

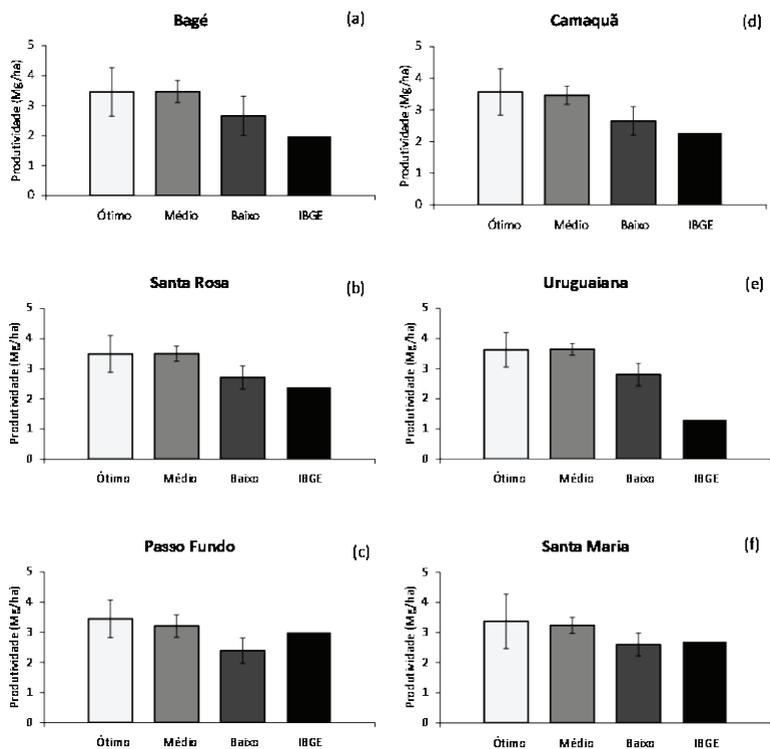


Figura 2. Produtividade de soja simulada pelo modelo SoySim com nível de manejo Ótimo, Médio e Baixo e observada (dados do IBGE), para seis municípios do Rio Grande do Sul (a) Bagé, (b) Santa Rosa, (c) Passo Fundo, (d) Camaquã, (e) Uruguiana e (f) Santa Maria, no ano agrícola 2012/2013.

Conclusões

O potencial de produtividade de soja nos seis municípios é em torno de 3,5 Mg/ha, porém a produtividade observada em cinco municípios foi de 1 a 2,5 Mg/ha (próxima do nível Baixo de tecnologia inicial da lavoura simulado pelo modelo SoySim) e em um município (Passo Fundo) foi de 3 Mg/ha, correspondendo ao nível tecnológico inicial Médio.

Referências Bibliográficas

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br/home>>. Acesso em: 18 de Junho de 2013.

SETIYONO, T.D.; WEISS, A.; SPECHT, J.; BASTIDAS, A.M.; CASSMAN K.G.; DOBERMANN, A. Understanding and modeling the effect of temperature and daylength on soybean phenology under high-yield conditions. *Field Crops Research*, v.100, p.257-271, 2007.

SETIYONO, T.D.; WEISS, A.; SPECHT, J. E.; CASSMAN K.G.; DOBERMANN, A. Leaf area index simulation in soybean grown under near-optimal conditions. *Field Crops Research*, v.108, p. 82-92, 2008.

SETIYONO, T.D.; CASSMAN K.G.; SPECHT, J. E.; DOBERMANN, A.; WEISS, A.; YANG, H.; CONLEY, S.P.; ROBINSON, A.P.; PEDERSEN, P.; DE BRUIN, J.L. Simulation of soybean growth and yield in near-optimal growth conditions. *Field Crops Research*, v.119, p.161-174, 2010.

Utilização do Modelo Csm - Cropgro - Soybean como Ferramenta Auxiliar para Quantificar Danos Granizo em Lavoura de Soja

Cesar Fensterseifer¹

Nereu Augusto Streck²

Alencar Junior Zanon³

Jossana Ceolin Cera⁴

Thiago Schmitz Marques da Rocha⁴

Gean Leonardo Richter⁵

José Eduardo Minussi Wink⁵

Anthony Paz Cardoso⁶

Bruna San Martin Rolim Ribeiro⁵

Camila Coelho Becker⁵

¹Aluno de Pós-graduação em Engenharia Agrícola, Depto de Fitotecnia, UFSM/Santa Maria – RS, e-mail: eng.cesar-augusto@hotmail.com

²Professor Associado, PhD, Depto de Fitotecnia, UFSM/Santa Maria–RS

³Aluno de Pós- graduação em Agronomia, Depto de Fitotecnia, UFSM/Santa Maria

⁴Aluno de pós-graduação em Engenharia Agrícola, Depto de Fitotecnia, UFSM/Santa Maria

⁵Aluno de graduação em Agronomia, Depto de Fitotecnia, UFSM/Santa Maria

⁶Aluno de graduação em Meteorologia, Depto de Fitotecnia, UFSM/Santa Maria

Introdução

A cultura da soja é o principal *commodity* agrícola (FANTE et al., 2010), e atualmente responde por cerca de 80% da matéria prima utilizada para a produção de biodiesel no Brasil (ANP, 2013), sendo o segundo maior produtor mundial do grão (CONAB, 2014). No Rio Grande do Sul (RS) a agricultura é muito dependente das condições meteorológicas, sendo a precipitação a variável de maior importância. A precipitação ocorre de diversas formas, porém destaca-se a precipitação em forma de chuva e granizo.

O granizo se desenvolve em nuvens de grande desenvolvimento vertical (células convectivas geradoras de instabilidade) e é um fenômeno altamente prejudicial para a agricultura e estruturas urbanas. Na cultura da soja os principais danos ocorrem nas folhas, hastes e ápice de crescimento.

Os trabalhos sobre simulação de danos foliares por granizo, ou por insetos em culturas agrícolas, como a soja (BAHRY et al., 2013) normalmente são oriundos de desfolha artificial de folhas inteiras, o que não reflete o dano físico causado pelo granizo e suas consequências no transporte de fotoassimilados, água, nutrientes e o estresse fisiológico (TAIZ; ZEIGER, 2004). Outra forma de reproduzir a evolução do crescimento e desenvolvimento da soja é utilização de modelos agrícolas, capazes de reproduzir os principais processos fisiológicos da planta. Entre os modelos disponíveis destaca-se o modelo CSM-CROPGRO-soybean (CROPGRO) (JONES et al. 1998).

A principal vantagem de modelos agrícola é a possibilidade de obter resultados em poucos minutos, testando variações como a data de semeadura, densidade de plantas, expor a cultura sob diferentes condições edafoclimáticas, previsão de safras, entre outras.

Objetivo

O objetivo é relatar e quantificar o dano causado por um evento de granizo em uma lavoura de soja no município de Água Santa RS, comparando os dados observados (IAF, fenologia), com os valores simulados pelo modelo agrícola CSM-CROPGRO-soybean.

Material e Métodos

Os experimentos foram conduzidos em uma lavoura comercial de soja no município de Água Santa (28°10'S, 52°02'W, 650m de altitude). O solo da lavoura pertence à Unidade de mapeamento Passo Fundo (Latosolo Vermelho distrófico húmico) (STRECK et al., 2008). A semeadura da lavoura (6,0 ha) foi realizada em 08/11/2013 com a cultivar BMXTurbo RR, com um espaçamento entre linhas de 0,49 m e na densidade de 18 plantas.m².

No interior da lavoura comercial foram marcados quatro pontos, e quinzenalmente foram realizadas coletas da parte aérea de plantas em 2 metros lineares. Próximo a esses pontos, também foram coletadas aleatoriamente 10 folhas de diferentes tamanhos (a cada 15 dias), e foram medidos o comprimento e a largura do folíolo central de cada folha. As amostras de matéria verde das partes das plantas coletadas e as 10 folhas foram colocadas em estufa a 60°C para secagem, após foi determinada a massa seca.

No dia 08/02/2014, logo após termos finalizados as avaliações ocorreu uma precipitação de granizo, com duração aproximada de 12 minutos (das 18:13 às 18:25hs, horário local). O diâmetro aproximado do granizo foi de 2 cm, o suficiente para causar danos no experimento e na lavoura de soja, onde muitas plantas tiveram danos nas folhas, nos legumes e seus ápices de crescimento (Figura 4). No dia 09/02/2014, repetiu-se o procedimento realizado no dia 08, e juntou-se as folhas e legumes que visivelmente haviam caído em virtude do granizo.

A partir da relação entre área da folha e suas dimensões lineares foi ajustado um modelo linear considerando o produto das suas dimensões

lineares (comprimento x largura).

A partir da massa seca das 10 folhas coletadas quinzenalmente foi possível calcular a área foliar específica (cm^2/g), e posteriormente com a massa de folhas coletada nos 2 metros, foi calculado o índice de área foliar (IAF).

A cultivar BMX Turbo RR foi inserida e calibrada no modelo CROPGRO de acordo com dados observados no experimento conduzido em Santa Maria (proximidade da estação meteorológica automática). Posteriormente o modelo foi rodado com dados da estação meteorológica automática de Passo Fundo (estação mais próximo do experimento) e de Lagoa Vermelha, para simular a evolução fenológica e do IAF da lavoura que será comparado com o IAF observado.

Resultados e Discussões

Os principais danos do granizo ocorreram nos limbos foliares, havendo uma redução estimada de 0,13 mg/ha. Durante a vistoria da lavoura verificou-se, que um número expressivo de plantas apresentavam o ápice de crescimento quebrado. No local do experimento aproximadamente 31% das plantas marcadas tiveram seu ápice de crescimento quebrado pelo granizo.



Figura 1 (b e c): Imagens de partes da lavoura após o evento de granizo.

Para descrever o dano aproximado que a precipitação de granizo provocou foi confeccionado uma figura mostrando o índice de área foliar antes (08/02/2014) e após (09/02/2014) ao granizo (Figura 2).

De acordo com a figura 2, a queda do granizo provocou uma perda de aproximadamente 34% no índice de área foliar. Na figura 6 está representada a evolução do índice de área foliar e dos estágios fenológicos da cultivar BMX Turbo RR na lavoura comercial em Água Santa. Também foram inseridos na figura os dados de fenologia e da evolução dos IAF's simulados pelo modelo CROPGRO.

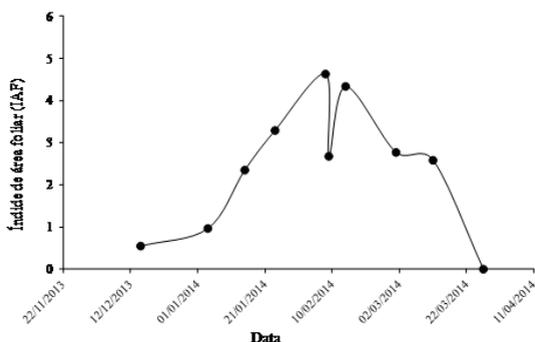


Figura 2: Evolução do IAF da cultivar BMX Turbo RR em Água Santa

Observa-se que o modelo acelera o ciclo quando rodado com dados das estações automáticas de Passo Fundo e Lagoa Vermelha. O IAF é superestimado e também apresenta sua evolução adiantada pelo modelo agrícola. Esse retardo fenológico observado no experimento e o menor IAF provavelmente são explicados pela maior altitude do local do experimento, que apresenta temperaturas mais baixas que as registradas no município de Passo Fundo. E também pelo nível tecnológico da lavoura ser considerado baixo.

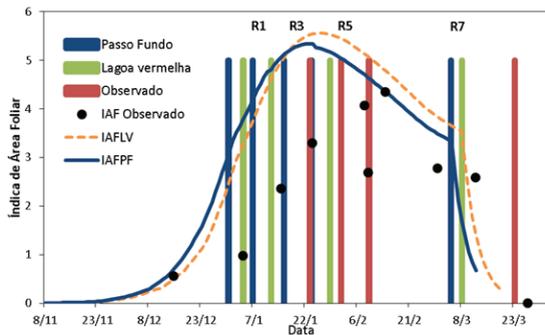


Figura 3: Comparativo entre estágios fenológicos (barras) e IAF's (linhas/pontos).

Conclusões

O modelo apresentou dificuldades em representar o baixo nível tecnológico da lavoura, porém apresentou desempenho satisfatório na simulação do desenvolvimento e crescimento da soja sob diferentes condições climáticas (Passo Fundo e Lagoa Vermelha). A baixa densidade de estações meteorológicas é grande desafio para o aumento da utilização de modelos agrícolas como ferramenta auxiliar no planejamento agrícola.

Referências Bibliográficas

ANP – Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. Anuário estatístico 2013. Disponível em <<http://www.anp.gov.br>>. Acesso em: 07 de junho de 2014.

CONAB. Acompanhamento de safra brasileira: grãos, quinto levantamento, fevereiro/2014. Companhia Nacional de Abastecimento, p.7, 2014.

Ações em Manejo Integrado de Pragas em Soja e Milho Realizadas Pela Embrapa e Emater no Rio Grande do Sul na Safra 2013/14

Alencar Paulo Rugeri¹

Giovani Stefani Faé²

Alvaro Augusto Dossa³

Paulo Roberto Valle da Silva Pereira⁴

Jane Rodrigues de Assis Machado⁵

Resumo

Antes da semeadura da safra brasileira de grãos 2013/14 havia ameaça generalizada de entrada no país da praga exótica *Helicoverpa armigera*.

¹Eng. Agrônomo. EMATER/RS-ASCAR. Rua Botafogo, 1051, Porto Alegre/RS. Email: arugeri@emater.tche.br

²Mestre. Engenheiro Agrônomo. Embrapa Embrapa Trigo. Rodovia BR-285, Km 294 Caixa Postal: 451 CEP: 99001-970 - Passo Fundo - RS. E-mail: giovani.fae@embrapa.br

³Mestre. Administrador. Embrapa Embrapa Trigo. Rodovia BR-285, Km 294 Caixa Postal: 451 CEP: 99001-970 - Passo Fundo - RS. E-mail: alvaro.dossa@embrapa.br

⁴Doutor. Engenheiro Agrônomo. Embrapa Trigo. Rodovia BR-285, Km 294 Caixa Postal: 451 CEP: 99001-970 - Passo Fundo - RS. E-mail: paulo.pereira@embrapa.br

⁵Doutora. Ciências Agrárias. Embrapa Milho e Sorgo. Rodovia MG-424, Km 45 Caixa Postal: 285 ou 151 CEP: 35701-970 - Sete Lagoas - MG. E-mail: jane.machado@embrapa.br

O alto potencial destrutivo desta praga, em especial para as culturas de grande expressão econômica como soja, milho, algodão e feijão, levou a um sentimento de insegurança no setor produtivo rural e na mídia. Esta situação mobilizou instituições de pesquisa, de extensão e de fomento agropecuário no país. Como resultado desta mobilização foi organizada a “Caravana para ameaças fitossanitárias” (também chamada de Caravana Embrapa), buscando orientar produtores no combate a esta praga e servindo de ponto primordial para a revitalização do Manejo Integrado de Pragas (MIP) no Brasil. O presente relato visa apresentar os resultados da coleta de dados de Unidades de Referência Tecnológica (URT’s) e da Caravana Embrapa no Rio Grande do Sul, na safra 2013/14.

O primeiro passo do trabalho foi a capacitação de técnicos da EMATER/RS por pesquisadores da Embrapa Trigo e Embrapa Milho e Sorgo para difusão de práticas integrantes do MIP. Participaram destas capacitações 240 técnicos da EMATER/RS, sendo 32 de forma direta e específica e outros 208 como participantes das caravanas, que foram realizadas em cinco cidades de regiões representativas da produção agrícola do Rio Grande do Sul (Vacaria, Passo Fundo, Ijuí, Santa Rosa e Santa Maria). A “Caravana para Ameaças Fitossanitárias” aconteceu entre 9 e 13 de dezembro de 2013 e teve participação de aproximadamente 1.300 pessoas entre técnicos, lideranças e produtores rurais.

A instalação das URT’s teve como objetivo comparar as práticas de MIP com o manejo de insetos pragas tradicionalmente usado pelo agricultor. Foram distribuídas 24 armadilhas com feromônio específico para atrair mariposas de *Helicoverpa armigera*, além de panos de batida, contendo impressas as principais pragas, facilitando identificação de lagartas e percevejos, para realização do monitoramento nas URT’s como parte do MIP. Os agricultores escolhidos são assistidos da EMATER/RS e se propuseram a acompanhar o monitoramento nas URT’s de MIP. Além disso, foi elaborado informativo técnico contendo informações detalhadas do projeto e enviado a todas as unidades operacionais da EMATER/RS. A reunião de avaliação de resultados obtidos pelas URT’s foi realizada em junho de 2014 e teve participação de pesquisadores de diversas unidades da Embrapa e representantes da extensão rural pública do estado do Paraná e de Minas Gerais.

Concomitantemente à Caravana Embrapa, na safra de verão 2013/14, outras ações de Transferência de Tecnologia sobre MIP foram realizadas pela Embrapa Trigo e EMATER/RS, em conjunto com a Embrapa Milho e Sorgo e Embrapa Soja, quais sejam:

- Dias de Campo: estações temáticas abordando MIP nas culturas de verão;
- Feiras Agropecuárias como a Expodireto Cotrijal, abordando o assunto MIP;
- Palestras abordando métodos de monitoramento, identificação de insetos pragas e inimigos naturais em soja e milho, níveis de ação e métodos de controle;
- Instalação de 24URT's em propriedades rurais em regiões produtoras de soja do Rio Grande do Sul, com áreas variando de 1,5 a 21 ha, totalizando 111,5 ha.

Com base em dados obtidos em levantamento por questionários aplicados a técnicos da extensão rural, realizado durante a reunião de avaliação das URT's, abrangendo 39 municípios (634.660 ha/verão assistidos, sendo 478.800 ha de soja, 102.605 ha de milho e o restante de outros cultivos), fica evidente que o manejo preferencial do produtor para o controle de insetos é o uso de inseticidas químicos. As aplicações são calendarizadas e sem monitoramento ou uso de níveis de ação, ou seja, são poucos os critérios técnicos que justificam controle. Os resultados ainda mostram que a aplicação calendarizada é adotada por cerca de 75% dos produtores, enquanto o monitoramento de pragas e o uso de práticas de MIP por cerca de 10% dos produtores. O número médio de aplicações de inseticidas na soja e no milho variou de três a cinco, em alguns casos chegando a oito aplicações durante o ciclo das culturas.

Durante a safra, os técnicos da EMATER/RS realizaram em média 8 visitas nas URTs de MIP. Como resultado do monitoramento, houve redução média de 2,4 aplicações de inseticidas quando comparado com o que foi realizado pelos mesmos agricultores em áreas em que não foram adotadas práticas de MIP.

A instalação de armadilhas para o monitoramento de *H. armigera* iniciou na primeira quinzena de dezembro. O número médio de mariposas foi de 49 por URT, variando de 0 a 80 durante o acompanhamento. Entretanto, não houve relação entre o número de mariposas capturadas em armadilhas e a ocorrência de lagartas danificando a lavoura, não havendo redução da produção.

Em decorrência do trabalho realizado em MIP, da excelente repercussão da Caravana e da Campanha de Controle Biológico de Lagartas no Milho na safra 2013/14, houve diversas demandas para instalação de biofábricas de inimigos naturais no Estado, envolvendo o processo de produção e os aspectos legais para o uso da tecnologia. Como exemplo, está em andamento a instalação de uma biofábrica pela EMATER/RS no Rio Grande do Sul, em convênio com a Embrapa Milho e Sorgo.

Os dados coletados na safra 2013/14 indicam que os danos ocasionados pela *Helicoverpa armigera* no Rio Grande do Sul foram inexpressivos, ao contrário da expectativa anterior à semeadura da soja. De forma paralela, os insetos pragas com maior importância na safra de 2013/14 foram a lagarta falsa-medideira (*Pseudoplusia includens*) e o percevejo marrom (*Euschistus heros*), demandando diversas aplicações de inseticidas químicos nas lavouras de soja. A aplicação de inseticidas biológicos foi baixa e pode relacionar-se à oferta reduzida de produtos de controle biológico no mercado e também a pouca informação disponível ao produtor sobre como fazer sua utilização.

A Caravana teve repercussão positiva entre técnicos e produtores, estimulando a diminuição da agenda de aplicação calendarizada e intensiva de agroquímicos e, principalmente, o “pânico” no campo, bastante evidenciado pela mídia. O número de pesquisadores participantes na Caravana trouxe segurança aos participantes dos eventos, particularmente quanto aos níveis de controle sugeridos para *H. armigera*.

A condução das URT's com monitoramento, o acompanhamento técnico e a adoção de práticas de MIP permitiu diminuição no número de aplicações de inseticidas, principalmente, pelo fato de se conhecer

a praga que está presente e pelo uso de indicadores de nível de ação para aplicação de defensivos agrícolas.

Apesar da concordância do agricultor em instalar URT's, armadilhas e realizar o MIP, a adoção desta tecnologia é baixa, prevalecendo o controle de insetos baseado em aplicações calendarizadas. Além disso, é comum a aplicação de inseticidas em misturas com fungicidas, herbicidas e/ou adubo foliar, sem critérios técnicos. Como consequência, há número elevado de aplicações de agroquímicos, por vezes desnecessárias e que podem resultar no desenvolvimento de populações de insetos resistentes a inseticidas, além de contribuir com quantidades altas de princípios ativos de inseticidas contaminando o ambiente.

A adoção do MIP requer maior capacitação e tempo do agricultor nas lavouras, contribuindo para maiores lucratividades e longevidade de tecnologias disponíveis para o controle de insetos, melhor qualidade da produção e sustentabilidade do agroecossistema e menor dependência em insumos externos à propriedade.

Finalmente, entende-se ser necessário intensificar a disseminação e geração de informações (treinamentos) sobre os diversos aspectos que envolvem o MIP, desde a identificação de insetos pragas, níveis de ação até a eficiência de inseticidas químicos e biológicos. É fundamental que haja maior fomento à construção de biofábricas e consórcios de monitoramento e sistemas de alerta fitossanitários.

Produtividade de Cultivares de Soja em Diferentes Épocas de Semeadura no Município de São Vicente Do Sul/Rs - Safra Agrícola 2013/14

Evandro Jost¹

Vanusa Aparecida Fernandes²

Leandro Cogo Cadó³

Wilson Wesz³

Igor Missio³

Introdução

A soja (*Glycine max*) é uma das principais culturas agrícolas do Brasil, superando os 86 milhões de toneladas produzidos na safra agrícola 2013/14, sendo o Estado do Rio Grande do Sul (RS) responsável pela produção de 12,5 milhões de toneladas (CONAB, 2014). Segundo

¹Engenheiro Agrônomo, Doutor, Instituto Federal Farroupilha – Campus São Vicente do Sul. Rua 20 de setembro, S/N, Cep 97420-000. Email: evandro.jost@iffarroupilha.edu.br

²Estudante do curso Técnico em Agricultura, Instituto Federal Farroupilha - Campus São Vicente do Sul.

³Estudante do curso Tecnólogo em Irrigação e Drenagem, Instituto Federal Farroupilha - Campus São Vicente do Sul.

Martins et al. (1999), para maximizar a produção de grãos nenhuma prática cultural isolada é mais importante para a soja do que a época de semeadura. Esta varia em função do cultivar, região de cultivo e condições climáticas sendo que, para o estado do RS a faixa de recomendação corresponde aos meses de outubro a dezembro (REUNIÃO..., 2012). Devido ao fato da área de cultivo da soja estar aumentando consideravelmente nas últimas safras no município de São Vicente do Sul/RS, o objetivo deste trabalho foi avaliar a produtividade de soja em diferentes épocas de semeadura em condições características da região.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido em área de coxilha (Argissolo) no Instituto Federal Farroupilha - Campus São Vicente do Sul/RS. As cultivares utilizadas neste experimento foram obtidas por intermédio de contato com as empresas interessadas, sendo os materiais disponibilizados a critério das mesmas. Desta forma, utilizou-se 17 cultivares com a tecnologia RR (Nidera 4823, Nidera 5909, Nidera 6211, Nidera 6262, Nidera 7100 – Sementes Nidera; BMX potência, BMX tornado, BMX alvo, BMX turbo – Sementes Brasmax; Fundacep 57, Fundacep 58, Fundacep 61, Fundacep 62, Fundacep 64, Fundacep 65, Fundacep 66, Tec Irga 6070 – Sementes Fundacep) e 5 cultivares com a tecnologia RR2 PRO™ (Tec 5718, Tec 5833, Tec 5936, Tec 6029, Tec 7849 – Sementes Fundacep). O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com três repetições. A semeadura mecanizada foi realizado no sistema de plantio direto sobre cobertura morta de azevém utilizando semeadora de 7 linhas, espaçadas em 45 cm. As datas de semeadura foram 15/10/13, 26/11/13 e 15/12/13, com padronização do uso de 300.000 sementes por ha e adubação de 170 kg/ha (adubo NPK 0-13-42), de acordo com análise química do solo. Controle de insetos e de doenças foram realizados com pulverização tratorizada sempre que necessário. Foi determinado o rendimento de grãos através da colheita manual de 4 linhas centrais com 3 metros de comprimento cada, totalizando 5,4 m² por unidade experimental, sendo a trilha realizada com o uso de batedor tratorizado.

A análise estatística foi realizada com auxílio do programa SISVAR, utilizando um modelo bifatorial (época de semeadura x cultivar) e o teste Scott Knott a 5% de probabilidade para avaliar as médias.

Resultados e Discussão

Foi observada interação significativa entre época de cultivo x cultivar (dados não apresentados), ou seja, o comportamento das cultivares quanto a produtividade de grãos variou em função da data de semeadura, sendo necessário interpretar os resultados de forma independente dentro de cada época de semeadura. Na tabela 1 são apresentados os rendimentos obtidos pelas cultivares em cada época de semeadura, bem como as médias de rendimento por época de semeadura e de cada cultivar nas três épocas.

Tabela 1. Produtividade de cultivares de soja em área de coxilha avaliadas em diferentes épocas de semeadura no município de São Vicente do Sul - Safra agrícola 2013/14.

CULTIVAR	HC#	Semeadura			Média			
		15/10/13	26/11/13	15/12/13				
Produtividade de grãos (sacas 60 kg/ha)								
NIDERA 5909	I	60,39	a*	61,56	a	57,48	a	59,81
BMX POTÊNCIA	I	58,78	a	57,27	a	49,12	b	55,06
TEC IRGA 6070	I	58,11	a	57,29	a	51,69	a	55,70
NIDERA 6262	I	56,54	a	53,73	b	50,86	b	53,71
BMXTORNADO	I	54,39	a	63,76	a	56,43	a	58,19
FUNDACEP 61	D	54,02	a	50,98	b	47,01	b	50,67
BMX ALVO	I	53,21	a	61,70	a	54,21	a	56,37
TEC 5936	I	53,19	a	52,44	b	54,79	a	53,47
NIDERA 6211	D	52,60	a	59,05	a	52,26	a	54,64

Continua

Continuação

NIDERA 7100	I	52,28	a	59,02	a	49,16	b	53,48
TEC 7849	I	51,27	a	50,23	b	45,29	b	48,93
BMXTURBO	I	50,25	a	61,79	a	64,14	a	58,73
FUNDACEP 58	D	49,11	b	48,95	b	45,54	b	47,87
FUNDACEP 65	D	47,93	b	47,48	b	53,04	a	49,48
FUNDACEP 64	D	47,67	b	48,26	b	45,52	b	47,15
FUNDACEP 62	I	47,55	b	53,25	b	49,44	b	50,08
TEC 6029	I	46,77	b	53,45	b	55,03	a	51,75
TEC 5718	D	45,45	b	52,56	b	50,68	b	49,56
TEC 5833	I	45,25	b	57,44	a	53,80	a	52,16
FUNDACEP 57	D	45,21	b	50,42	b	41,81	b	45,81
FUNDACEP 66	I	38,85	c	47,28	b	46,13	b	44,09
NIDERA 4823	I	28,22	d	53,43	b	54,48	a	45,38
Média		49,86	B	54,60	A	51,26	B	51,91
CV%								11,10

*Médias seguidas pela mesma letra, minúsculas na vertical e maiúsculas na horizontal, não diferem estatisticamente pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

Hábito de crescimento: I = Indeterminado; D = Determinado

O coeficiente de variação obtido na análise dos resultados foi de 11,10% (Tabela 1), o que demonstra uma boa confiabilidade nos resultados. A semeadura realizada no mês de novembro (26/11/2013) foi a que apresentou maior produtividade de grãos (54,60 sc/ha), sendo a média de produtividade superior as semeaduras em 15/10/2013 (49,86 sc/ha) e 15/12/2013 (51,26 sc/ha), as quais não apresentaram diferença estatística entre ambas (Tabela 1). Este resultado está de acordo com os dados obtidos por Gubiani (2005), que avaliou semeaduras nos meses de outubro, novembro e dezembro no município de Eldorado do Sul/RS, e também obteve maior produtividade de grãos em semeadura realizada no mês de novembro. Na semeadura realizada em 15/10/2013, a cultivar que apresentou maior produtividade foi a Nidera 5909 (60,39 sc/ha), não diferindo das cultivares BMX Potência, TEC 5936, TEC IRGA 6070, Nidera

6262, BMXTornado, Fundacep 61, BMX Alvo, Nidera 6211, Nidera 7100, TEC 7849 e BMXTurbo (Tabela 1). Nessa primeira época foi observada a maior amplitude de produtividade entre os cultivares, oscilando de 60,39 sc/ha (Nidera 5909) à 28,22 sc/ha (Nidera 4823). Cabe resaltar que, devido ao objetivo do trabalho algumas cultivares foram semeadas, tanto em 15/10/13 como em 15/12/13, fora do seu período indicado pelos seus obtentores, o que pode ter prejudicado o seu desempenho. Na semeadura de 26/11/13, a cultivar BMXTornado (63,76 sc/ha) foi a que apresentou maior produtividade não diferindo das cultivares BMXTurbo, BMX Alvo, Nidera 5909, Nidera 6211, Nidera 7100, Tec 5833, Tec Irga 6070 e BMX Potência (Tabela 1). Já para a semeadura realizada em 15/12/13, a cultivar que apresentou-se como a mais produtiva foi a Cultivar BMX Turbo (64,14 sc/ha) não diferindo estatisticamente dos materiais Nidera 5909, BMXTornado, TEC 6029, TEC 5936, Nidera 4823, BMX Alvo, TEC 5833, Fundacep 65, Nidera 6211 e TEC IRGA 6070 (Tabela 1). Os cultivares Nidera 5909, Tec Irga 6070, BMXTornado, BMX Alvo, Nidera 6211 e BMX Turbo estiveram no grupo das mais produtivas, independente da época de semeadura. É importante considerar que estes dados refletem o comportamento dessas cultivares em apenas três épocas de cultivos e em apenas um ano, podendo estes resultados variar em função dos fatores agronômicos que afetam a produtividade de grãos nesta cultura. Para se ter dados mais sólidos, bem como estudos de estabilidade de produção destes materiais, é necessário repetir este trabalho em um número maior de anos.

Conclusões

As cultivares de soja apresentaram diferença quanto a média de produtividade de grãos nas diferentes épocas de semeadura utilizadas, sendo a semeadura realizada no mês de novembro superior as demais. As cultivares Nidera 5909, Tec Irga 6070, BMXTornado, BMX Alvo, Nidera 6211 e BMXTurbo apresentaram-se como as mais produtivas em ambas as datas de semeadura.

Referências Bibliográficas

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento de safra brasileira: grãos, oitavo levantamento, maio 2014. Brasília, DF, 2014. 96 p. Disponível em: < http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/14_05_08_10_11_00_boletim_graos_mai_2014.pdf>. Acesso em: 09 julho. 2014.

GUBIANI, E.I. Crescimento e rendimento da soja em resposta a épocas de semeadura e arranjo de plantas. 2005. 77p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

MARTINS, M. C. et al. Épocas de semeadura, densidades de plantas e desempenho vegetativo de cultivares de soja. *Scientia Agrícola*, v.56, n.4, p.851-858, 1999.

REUNIÃO DE PESQUISA DA SOJA DA REGIÃO SUL, 39., Passo Fundo, 2012. Indicações técnicas para a cultura da soja no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina, safras 2012/2013 e 2013/2014. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2012. 142 p. (Embrapa Trigo. Documentos, 107). Organizado por Leila Maria Costamilan, Mercedes Concórdia Carrão-Panizzi, Mércio Luiz Strieder, Paulo Fernando Bertagnolli.

Avaliação de Desempenho de Uma Semeadora Aduadora de Fluxo Contínuo na Cultura da Soja

Alexandre Dalmolin¹
Amauri Grava Brasil Junior¹
Carlos Antonio Tillmann²
Lauro Soares Ribeiro¹
Marcos Valle Bueno¹

Introdução

A cultura da soja na região sul do Rio Grande do Sul tem apresentado grande crescimento, sendo relativamente recente a utilização da semeadura de soja em solos de várzea no RS. Pesquisas têm contribuído para a ocorrência desse fato, principalmente na adaptação e aumento de rendimento desta cultura ao longo do tempo nestes tipos de solos (VERNETTI JR; THIESEN, 2009).

A semeadura é uma das mais importantes operações agrícolas, e as máquinas semeadoras tem a função de dosar e distribuir as sementes,

¹Acadêmicos do Curso de Engenharia Agrícola/CEng/UFPeI

²Professor do Curso de Engenharia Agrícola/CEng/UFPeI- carlos_tillmann@ufpel.edu.br

abrir o sulco de semeadura, depositar as sementes no fundo do sulco, cobri-las com uma camada de solo e compactar o solo em torno das mesmas para garantir o contato solo-semente.

Segundo MACHADO et al. (2005), as semeadoras de fluxo contínuo utilizadas na cultura do arroz irrigado empregam, em sua maioria, dosadores do tipo rotor acanalado, cujo mecanismo apresenta-se um para cada linha de semeadura e, dispostos ao longo de um eixo transversal abaixo do reservatório de sementes. A regulação da quantidade de semente a ser distribuída ocorre pelo deslizamento lateral do conjunto de rotores e da relação de transmissão entre a roda motora da semeadora e o dosador.

Ensaio de máquinas para semeadura podem ser realizados a campo, em pistas ou ainda em laboratório. Para realização dos mesmos existem normas que estabelecem um padrão de testes a serem realizados, permitindo que as avaliações possam ser repetidas em diferentes locais e os resultados comparados com demais trabalhos semelhantes.

O objetivo deste trabalho foi de avaliar o desempenho dos mecanismos dosadores e distribuidores de uma semeadora de fluxo contínuo própria para sementes de arroz, utilizada na semeadura de soja em áreas de várzea.

Material e Métodos

O trabalho foi realizado em área experimental de uma propriedade rural no município de Santa Vitória do Palmar, RS durante o período de semeadura da soja em novembro de 2013. Para tanto, utilizou-se de uma semeadora adubadora contínua, modelo MF326 de 26 linhas e largura de trabalho 4,26 metros específica para a cultura do arroz irrigado, a qual utiliza como mecanismo dosador rotor acanalado helicoidal para a dosagem das sementes de soja variedade BMX Potência RR.

As avaliações iniciais constaram da calibração e regulagem dos mecanismos da máquina, analisando seu desempenho operacional na semeadura da soja, conforme as recomendações para este tipo de semente, considerando ainda seu efeito nas condições fisiológicas das sementes quanto ao processo de danificação que possam apresentar durante o manuseio e contato das sementes com a máquina.

Posteriormente amostras foram encaminhadas para análise para o LDAS/UFPeI.

O comportamento da semeadora foi acompanhado segundo metodologia que consta da ABNT: Projeto de Norma (1994), que determina as condições de avaliação operacional de semeadoras. Para tanto, selecionou-se a velocidade operacional e as linhas que permitiram melhor espaçamento bem como a abertura da vazão de sementes e a posição do rotor no eixo de acionamento do mecanismo, visando garantir uma melhor quantidade de sementes disponíveis no campo.

Durante a condução do experimento foram realizadas determinações em nível de campo considerando as características morfológicas das plantas, bem como o acompanhamento do estande de plantas durante o desenvolvimento a campo em área de várzea, a fim de determinar seu rendimento e a distribuição final das plantas.

Resultados e Discussão

A semeadora permitiu uma gama de regulagens que foram utilizadas, considerando as que apresentaram melhor ajuste nos mecanismos dosadores e velocidade operacional, as quais garantiram melhor distribuição das sementes. Entretanto, os resultados apresentados revelaram uma pequena sobreposição e falhas de sementes ao longo das linhas de plantio.

Conclusões

Após os procedimentos operacionais propostos, e mesmo em condições climáticas desfavoráveis à época de semeadura, constatou-se que as semeadoras adubadoras atualmente utilizadas especificamente para semeadura de sementes de arroz, sejam aproveitadas com sucesso na implantação da cultura da soja, na região sul do RS.

Referências Bibliográficas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMASTÉCNICAS. Projeto de norma 04:015.06-004 – Semeadoras de precisão – Ensaio de laboratório – Método de Ensaio. São Paulo, 1994. 26p.

MIALHE, L.G. Máquinas Agrícolas: Ensaio & Certificação. Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1996. p. 551-569.

MACHADO, A.L.T.; REIS, A.V.; MORAES, M.L.B. Máquinas para preparo do solo, semeadura, adubação e tratamentos culturais. 2.ed. Pelotas: Ed. Universitária UFPel, 2005. 253p.

TOURINO, M.C.C.; REZENDE, P.M. de; SALVADOR, N. Espaçamento, densidade e uniformidade de semeadura na produtividade e características agronômicas da soja. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.37, n.8, p.1071-1077, 2002.

VERNETTI JR, F.J.; THIESEN, G. Ensaio de valor de cultivo e uso de cultivares de soja para alimentação humana. Safra 2008/2009. Pelotas, RS. In: XXXVII Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul. p. 329. UFRGS. Porto Alegre, 2009.

Produtividade e Outras Características Agronômicas de Soja em Sistemas de Produção Com Integração Lavoura Pecuária, em Sistema Plantio Direto

Henrique Pereira dos Santos¹

Renato Serena Fontaneli¹

Amauri Colet Verdi¹

Ana Maria Vargas²

Introdução

Os sistemas de produção com integração lavoura pecuária (SPILP) em sistema plantio direto, mantém na superfície do solo, após a colheita, resíduos vegetais que podem afetar a germinação e o desenvolvimento inicial das culturas de verão em sucessão, tal como a soja. Na maioria dos estudos desenvolvidos na região Sul do Brasil, sobre sucessão de

¹Eng. Agrôn., Pesquisador da Embrapa Trigo, Cx.P. 451, 99001-970 Passo Fundo, RS. Bolsista em Produtividade do CNPq. e-mail: henrique.santos@embrapa.br; renato.fontaneli@embrapa.br

²Acadêmico de Agronomia da UPF, Passo Fundo, RS, Bolsista de Iniciação Científica do CNPq. e-mail: anavargasra@yahoo.com.br; 119553@upf.br

culturas envolvendo espécies de inverno ou de verão, não tem sido observado diferenças no rendimento de grãos ou componentes do rendimento de soja (FONTANELI et al., 2000; SANTOS et al., 2013). Este trabalho teve como objetivo avaliar o rendimento de grãos e outras características agronômicas de soja em SPILP, sob sistema plantio direto.

Material e Métodos

O experimento vem sendo conduzido no campo experimental da Embrapa Trigo, no município de Coxilha, RS, desde 1995, em Latossolo Vermelho Distrófico típico (STRECK et al., 2008), de textura argilosa e relevo suave ondulado. No período de 2009/10 a 2012/13, os tratamentos foram constituídos por seis sistemas de produção com integração lavoura pecuária (SPILP): Sistema I: trigo/soja e ervilhaca/milho; Sistema II: trigo/soja e pastagem de aveia preta/milho; Sistema III: trigo/soja e pastagem de aveia preta/soja; Sistema IV: trigo/soja e ervilha/milho; Sistema V: trigo/soja, triticales duplo propósito/soja e ervilhaca/soja; e Sistema VI: trigo/soja, aveia branca de duplo propósito/soja e trigo duplo propósito/soja. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com quatro repetições. A área das parcelas foi de 10 m por 20 m (200 m²). As culturas, tanto de inverno como de verão, foram estabelecidas, sob sistema plantio direto. O pastejo da aveia branca, da aveia preta, do trigo duplo propósito e do triticales foi realizado por bovinos mestiços (corte e leite) com 8 a 10 animais, quando as gramíneas atingiram altura de, aproximadamente, 30 cm, deixando-se uma altura de resteva de 7 a 10 cm, em período sem excesso de umidade, uma ou duas vezes por ano, com carga animal estimada de 10 a 12 bovinos ha⁻¹, até atingir a altura de resteva desejável. A adubação de manutenção foi realizada de acordo com a indicação para cada cultura (COMISSÃO..., 2004) e baseada em resultados de análise de solo. As amostras de solo foram coletadas anualmente, após a colheita das culturas de verão. A época de semeadura, o controle de plantas daninhas e os tratamentos fitossanitários obedeceram às indicações técnicas para cada cultura. A colheita de soja foi efetuada com colhedora automotriz especial para parcelas experimentais. Foram efetuadas as seguintes avaliações:

rendimento de grãos (com umidade corrigida para 13%), massa de mil grãos, componentes do rendimento (número de legumes, número de grãos e massa de grãos por planta), estatura de plantas e altura de inserção do primeiro legume. Os componentes do rendimento foram quantificados a partir da coleta, ao acaso por parcela, de 20 plantas de soja. As cultivares de soja usadas para produção de grãos foram BRS 255 RR, em 2009, BRS Tertúlia RR, em 2010, BMX Apolo RR, em 2011 e 2012. Foi efetuada a análise de variância individual e conjunta entre as cultivares para o rendimento de grãos, massa de mil grãos, componentes do rendimento (número de legumes, número de grãos por legumes e massa de grãos por planta), estatura de plantas e altura de inserção do primeiro legume de 2009/10 a 2012/13. Considerou-se o efeito do tratamento como fixo, e o efeito do ano, como aleatório. Os parâmetros em estudo foram submetidos à análise de variância, utilizando-se o pacote estatístico SAS versão 8.2 (SAS, 2008).

Resultados e Discussão

Houve diferença entre as médias de rendimento de grãos, da massa de mil grãos, dos componentes do rendimento (número de legumes, número de grãos e massa de grãos por planta), de estatura de plantas e altura de inserção dos primeiros legumes das cultivares de soja (BRS 255 RR, BRS Tertúlia RR, e BMX Apolo RR) dos sistemas de produção com integração lavoura pecuária (SPILP), no período de 2009/10 a 2012/13, dentro do fator ano indicando que essas características foram afetadas pelas variações ambientais ocorridas, ou seja, esses parâmetros variaram entre os anos estudados. Na média anual e conjunta dos anos, não houve diferença entre os tratamentos para rendimento de grãos (Tabela 1), componentes do rendimento (dados não apresentados), massa de mil grãos (Tabela 2), estatura de plantas e altura de inserção do primeiro legume (dados não apresentados). Os resíduos remanescentes das culturas antecessoras, neste período de estudo, não afetaram o desempenho da soja em sucessão. O rendimento médio de grãos de soja mais elevado foi obtido no ano de 2012/13 (3.292 kg ha⁻¹) enquanto que o menor rendimento de grãos desta leguminosa ocorreu nos anos de

Conclusões

Não houve diferença entre os tratamentos para rendimento de grãos, componentes do rendimento, massa de mil grãos, estatura de plantas e altura de inserção do primeiro legume. As coberturas de inverno, não afetaram o crescimento e desenvolvimento das plantas de soja.

Referências Bibliográficas

Comissão de Química e Fertilidade do Solo. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo Manual de adubação e de calagem para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. 10. ed. Porto Alegre: CQFS/SBSC/NRS, 2004. 400p.

FONTANELI, R.S.; SANTOS, H.P. dos; AMBROSI, I; VOSS, M. Rendimento e nodulação de soja em diferentes rotações de espécies anuais de inverno, sob plantio direto. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.35, n.2, p.349-355, 2000.

SANTOS, H.P. dos; FONTANELI, R.S.; SPERA, S.T.; MALDANER, G.L. Rendimento de grãos de soja em diferentes sistemas de produção com integração lavoura-pecuária. Revista Brasileira de Ciências Agrárias, v.8, n.1, p.49-56, 2013.

SAS Institute. SAS system for microsoft windows version 9.2. Cary: SAS, 2008.

STRECK, E.V.; KÄMPF, N.; DALMOLIN, R.S.D.; KLAMT, E.; NASCIMENTO, P.C. do; SCHNEIDER, P.; GIASSON, E.; PINTO, L.F.S. Solos do Rio Grande do Sul. 2.ed. Porto Alegre: EMATER/RS; 2008. 222 p.

Tabela 1. Rendimento de grãos de soja, em sistemas de produção com lavoura pecuária, sob plantio direto, de 2009/10 a 2012/13.

Sistema de produção	Ano				
	2009/10	2010/11	2011/12	2012/13	Média
	Rendimento de grãos (kg ha ⁻¹)				
Sistema I: S/T	2.830	2.738	2.476	3.516	2.890
Sistema II: S/T	3.062	2.480	2.545	3.353	2.860
Sistema III: S/T	2.654	2.285	2.168	3.417	2.631
S/Ap	2.840	2.435	2.605	2.699	2.645
Sistema IV: S/T	2.994	2.510	2.463	3.540	2.877
Sistema V: S/T	2.891	2.400	2.371	3.325	2.747
S/Tl	2.568	2.631	2.444	3.009	2.663
S/E	2.764	2.611	2.231	3.053	2.665
Sistema VI: S/T	2.841	2.433	2.643	3.337	2.813
S/Ab	2.968	2.517	2.246	3.137	2.717
S/Td	2.727	2.722	2.628	3.830	2.976
Média	2.830 B	2.524 C	2.438 C	3.292 A	2.771
C.V. (%)	9	11	13	16	-
F. tratamentos	1,5 ns	1,0 ns	1,3 ns	1,3 ns	1,8 ns

Ap: aveia preta; Ab: aveia branca; E: ervilhaca; T: trigo; Tl: triticale e Td: trigo de duplo propósito. Sistema I: trigo/soja e ervilhaca/milho; Sistema II: trigo/soja e pastagem de aveia preta/milho; Sistema III: trigo/soja e pastagem de aveia preta/soja; Sistema IV: trigo/soja e ervilha/milho; Sistema V: trigo/soja, triticale de duplo propósito/soja e ervilhaca/soja; e Sistema VI: trigo/soja, aveia branca de duplo propósito/soja e trigo de duplo propósito/soja. Médias seguidas da mesma letra maiúscula, na horizontal, não diferem, a nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey. ns: não significativo.

Tabela 2. Massa de mil grãos de soja, em sistemas de produção com lavoura pecuária, sob plantio direto, de 2009/10 a 2012/13.

Sistema de produção	Ano				Média
	2009/10	2010/11	2011/12	2012/13	
	Massa de mil grãos de soja (g)				
Sistema I: S/T	173	149	184	198	176
Sistema II: S/T	157	146	187	197	171
Sistema III: S/T	157	159	194	211	180
S/Ap	164	154	177	194	172
Sistema IV: S/T	167	151	180	194	173
Sistema V: S/T	167	162	176	199	176
S/Tl	170	160	178	205	178
S/E	161	158	176	198	173
Sistema VI: S/T	167	159	180	193	174
S/Ab	173	155	177	200	176
S/Td	162	156	181	196	173
Média	165 C	155 D	180 B	198 A	175
C.V. (%)	5	4	6	5	-
F. tratamentos	1,7 ns	2,5 ns	0,9 ns	1,9 ns	0,6 ns

Ap: aveia preta; Ab: aveia branca; E: ervilhaca; T: trigo; Tl: triticale e Td: trigo de duplo propósito. Sistema I: trigo/soja e ervilhaca/milho; Sistema II: trigo/soja e pastagem de aveia preta/milho; Sistema III: trigo/soja e pastagem de aveia preta/soja; Sistema IV: trigo/soja e ervilha/milho; Sistema V: trigo/soja, triticale de duplo propósito/soja e ervilhaca/soja; e Sistema VI: trigo/soja, aveia branca de duplo propósito/soja e trigo de duplo propósito/soja. Médias seguidas da mesma letra maiúscula, na horizontal, não diferem, a nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey. ns: não significativo.

Fertilidade do Solo Após Aplicação de Calcário em Sistemas de Produção com Integração Lavoura Pecuária sob Sistema Plantio Direto

Henrique Pereira dos Santos¹

Renato Serena Fontaneli¹

Fabiano Daniel de Bona²

Amauri Colet Verdi³

Ana Maria Vargas³

Introdução

Este trabalho teve como objetivo avaliar a fertilidade do solo em sistemas de produção com integração lavoura pecuária sob sistema plantio direto, após aplicação de 4 t ha⁻¹ de calcário, em 2008 e 2009 camada superficial.

¹Eng. Agrôn., Pesquisador da Embrapa Trigo, Cx.P. 451, 99001-970 Passo Fundo, RS. Bolsista em Produtividade do CNPq. e-mail: henrique.santos@embrapa.br; renato.fontaneli@embrapa.br

²Eng. Agrôn., Pesquisador da Embrapa Trigo. e-mail: fabiano.debona@embrapa.br

³Acadêmico de Agronomia da UPF, Passo Fundo, RS, Bolsista de Iniciação Científica do CNPq. e-mail: 119553@upf.br; anavargasra@yahoo.com.br

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Embrapa Trigo, no município de Coxilha - RS, desde 1995. Os dados que serviram de base para o presente trabalho foram coletados nos anos de 2008, 2010 e 2012. Os tratamentos foram constituídos por seis sistemas de produção com integração lavoura pecuária (SPILP): Sistema I: trigo/soja e ervilhaca/milho; II: trigo/soja e pastagem de aveia preta/milho; III: trigo/soja e pastagem de aveia preta/soja; IV: trigo/soja e ervilha/milho; V: trigo/soja, triticale duplo propósito/soja e ervilhaca/soja; e VI: trigo/soja, aveia branca de duplo propósito/soja e trigo duplo propósito/soja. Em maio de 2008 e de 2009, aplicaram-se 2,0 t ha⁻¹ de calcário dolomítico, com base no método SMP (pH 6,0), em cada ano, em todas as parcelas. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com quatro repetições. A área das parcelas foi de 200 m². Em abril de 2008, 2010 e 2012 foram coletadas amostras de solo compostas (duas subamostras por parcela) nas camadas 0-5, 5-10, 10-15 e 15-20 cm. Na floresta subtropical situada ao lado do experimento coletaram-se amostras de solo nas mesmas camadas de solo, em quatro repetições. Realizaram-se as seguintes análises químicas de solo: pH em água, MOS, teor de P e K extraídos por Mehlich, Al, Ca e Mg. As referidas análises de solo foram realizadas de acordo com os métodos descritos em Tedesco et al. (1995). O carbono orgânico acumulado no perfil do solo, em cada camada, foi calculado pela expressão: C acumulado = C*Ds*L, onde C acumulado corresponde ao carbono acumulado em Mg ha⁻¹; C é o conteúdo de carbono em g kg⁻¹ de solo; Ds é a densidade do solo em g cm⁻³; e L é a espessura da camada em centímetros (Corazza et al., 1999). Os SPILP foram comparados para cada atributo químico de solo em camadas amostradas similares. Em adição, as camadas do solo foram comparadas no mesmo SPILP. As médias dos SPILP foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro.

Resultados e Discussão

Na avaliação de 2010 e de 2012, o pH do solo nas camadas de 0-5 e 5-10 cm dos sistemas de produção integração lavoura-pecuária (SPILP) apresentaram valores maiores do que os observados em 2008. Isso

foi devido à aplicação de calcário dolomítico em 2008 e 2009, num total de 4,0 t ha⁻¹. Nesse caso, houve aumento do efeito residual da calagem efetuada principalmente na camada de 0-5 cm. Em 2010, foram constatadas diferenças de pH entre os SPILP em todas as camadas estudadas. Os sistemas IV e VI mostraram valores de pH maior em relação ao sistema II e a floresta subtropical (FST), na camada de 0-5 cm. Porém, na camada de 5-10, a FST foi superior para o valor de pH, em relação a todos os SPILP. Em 2010, os valores de pH dos sistemas I, V e VI foram maiores na camada 0-5 cm, em relação às camadas 5-10 e 10-15 cm. Em 2012, houve diferença de pH entre os SPILP nas duas camadas superficiais de amostragem. O sistema I apresentou valor de pH mais elevado do que os sistemas III e IV e a FST, na camada de 0-5 cm. Todavia, na camada de 5-10 cm, os sistemas I, II, IV e VI e FST foram superiores para o valor de pH, em comparação com o sistema III. Em 2012, os valores de pH dos sistemas I, II, V e VI foram maiores na camada 0-5 cm, em relação às camadas 5-10 a 15-20 cm.

O valor de Al do solo, em 2010 e 2012, nas camadas de 0-5 e 5-10 cm, em todos SPILP foi menor do que o verificado em 2008. A diminuição no teor de Al é consequência da aplicação de calcário nos anos de 2008 e 2009. Em 2010 e 2012, a FST apresentou valor de Al do solo, na camada 0-5 cm mais elevado, em comparação aos SPILP. Porém, na camada de 10-15 cm, observou-se o inverso. Em 2010, os valores de Al em todos os SPILP foram menores na camada 0-5 cm em comparação as demais camadas estudadas.

Os teores de Ca e Mg na camada superficial do solo em todos os SPILP, de 2010 e 2012, foram maiores do que os valores críticos para o crescimento e desenvolvimento das culturas tradicionais da região. Na avaliação de 2010 e 2012, os valores de Ca e Mg na maioria dos SPILP foram maiores do que os observados em 2008, em função da área experimental ter sido corrigida com calcário dolomítico em 2008 e 2009. Em 2010, não houve diferença entre os SPILP para o valor de Ca nas camadas de 0-5 e 10-15 cm do solo. Considerando a camada superficial, a FST foi superior a todos os SPILP para o valor de Ca. Em 2012, não houve diferença entre os SPILP para o valor de Ca nas camadas amostradas de 10-15 e 15-20 cm do solo. Em 2012, isso foi verdadeiro para o valor de

Mg nas camadas amostradas de 10-15 e 15-20 cm. Todavia, em 2010, na camada superficial, a FST foi inferior a todos os SPILP para o valor de Mg. A FST, em 2010, mostrou valor de Ca mais elevado, em relação aos SPILP nas camadas de 0-5 e de 5-10 cm. Para o valor de Mg, na camada 0-5 cm, isso ocorreu o contrário. Em 2010, nos sistemas I, V e VI, houve diminuição dos teores de Ca e Mg da camada de 0-5 cm para a camada de 10-15 cm. Enquanto que, em 2012, essa diminuição dos teores de Ca e Mg ocorreu nos sistemas I, II V e VI, da camada de 0-5 para a camada de 10-20 cm.

Os teores de matéria orgânica de solo (MOS) determinados em 2010 e 2012 foram menores do que os encontrados em 2008 na maioria dos SPILP, independente da camada de solo estudada. Em 2010, a FST exibiu maior teor de MOS nas camadas superficiais. No mesmo ano, não se observaram diferenças entre os SPILP nas camadas de 0-5 e 15-20 cm. Em 2010 e 2012, o teor de MOS também foi maior na camada superficial da maioria dos SPILP.

O teor de P encontrado em 2010 e 2012 nas camadas de 0-5, 5-10 e 10-15 cm, em todos os SPILP, foi superior ao valor considerado crítico para o crescimento e desenvolvimento de culturas tradicionais (9,0 mg kg⁻¹) no solo estudado. Em 2010, o teor de P em todas as camadas estudadas e nos sistemas I, III e VI, foi menor do que o avaliado em 2008. Isso foi verdadeiro nos sistemas II e V para o teor de P avaliado em 2012. Em 2010, o sistema II mostrou maior valor de P do que a maioria dos SPILP, na camada 0-5 cm. Na camada 5-10 cm, o sistema IV foi superior ao sistema I para o teor de P. Na camada 10-15 cm, o sistema VI apresentou valor de P superior aos sistemas I, III e IV. Na camada 15-20 cm, o sistema II foi superior aos sistemas III, IV e V, para o teor de P. Já na camada de 10-15 cm, o sistema I foi superior para o teor de P em comparação ao sistema VI e a FST. Por outro lado, na camada de 15-20 cm, os sistemas I, III e IV mostraram maior teor de P do que os sistemas V e VI. Em 2010 e 2012, os SPILP mostraram teor de P mais elevado, em comparação a FST, nas camadas estudadas de 0-5 e 5-10 cm. Em 2010 e 2012, os teores de P, na maioria dos SPILP, na camada de 0-5 cm foram maiores do que os teores verificados na camada de 15-20 cm do solo.

Em 2010 e 2012, os teores de K no solo, em todas as camadas e SPILP encontravam-se na classificação de fertilidade como alto a muito alto. Em 2010 e 2012, os teores de K na camada de 0-5 cm e, na maioria dos SPILP, permaneceram acima dos valores encontrados em 2008. Em 2010, entre os SPILP, na camada de 0 a 5 cm, o sistema V mostrou maior teor de K do que nos sistemas I e VI. Porém, nas camadas de 5-10, 10-15 e 15-20 cm, o sistema I foi superior aos demais sistemas no que se refere ao teor de K no solo. Em 2010 e 2012, todos os SPILP mostraram nas camadas de 0-5 e 5-10 cm teores de K mais elevados em relação a FST. Em 2012, os sistemas I e VI mostraram maior teor de K do que o sistema III, na camada de 0-5 cm, enquanto que na camada de 10-15 cm o sistema II destacou-se para o teor de K em relação aos sistemas V e VI. Já na camada de 15-20 cm, o sistema IV foi superior aos sistemas V e VI para o teor de K. Em 2010 e 2012, houve diferenças de teores de K entre as camadas na maioria dos SPILP.

Os valores do C acumulados observados na maioria dos SPILP, em 2010 e 2012, foram menos elevados do que em 2008. Em 2010, o sistema III mostrou, na camada de 0-20 cm, maior teor de C acumulado em comparação aos sistemas I, II e IV. Por outro lado, em 2012 os sistemas IV e V foram superiores aos sistemas III e VI para o teor de C acumulado. O uso do solo com atividades cuja intensidade de preparo é reduzida, ou mesmo não há preparo, favorece a recuperação e o acúmulo de C em valores que superam os observados em solo de vegetação nativa. Existe a possibilidade de sistemas com pastagens e lavouras sob plantio direto preservarem o estoque de C, contribuindo assim para o sequestro do C atmosférico.

Conclusões

Dois anos após a aplicação, o calcário dolomítico promoveu o aumento do pH e dos teores de Ca e Mg do solo e ocasionou a diminuição do Al tóxico, principalmente nas camadas de 0-5 e 5-10 cm. Camadas do solo mais profundas exibiram redução nos teores de Ca, Mg, matéria orgânica, P e K.

Referências Bibliográficas

CORAZZA, E.J.; SILVA, J.E.; RESCK, D.V.S.; GOMES, A.C. Comportamento de diferentes sistemas de manejo como fonte ou depósito de carbono em relação à vegetação de cerrado. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v.23, n., p.425-432, 1999.

TEDESCO, M.J.; GIANELLO, C.; BISSANI, C.A.; BOHNEN, H.; VOLKWEISS, S.J. 2.ed. rev. e ampl. Análise de solos, plantas e outros materiais. Porto Alegre, UFRGS, 1995. 174p. (Boletim Técnico, 5).

Rendimento de Grãos de Soja e Características Agronômicas de Soja em Sistemas de Produção Com Integração Lavoura- Pecuária e Diferentes Manejo de Solo

Henrique Pereira dos Santos¹

Renato Serena Fontaneli¹

Ana Maria Vargas²

Amauri Colet Verdi²

Introdução

O sistema de manejo do solo pode afetar as condições químicas e físicas para o crescimento, o desenvolvimento e a produtividade das culturas. Na maioria dos estudos desenvolvidos na região Sul do Brasil, sob sucessão de culturas envolvendo espécies de inverno ou de verão, não tem sido observado diferenças no rendimento de grãos ou componentes

¹Eng. Agrôn., Pesquisador da Embrapa Trigo, Cx.P. 451, 99001-970 Passo Fundo, RS. Bolsista em Produtividade do CNPq. e-mail: henrique.santos@embrapa.br; renato.fontaneli@embrapa.br

²Acadêmico de Agronomia da UPF, Passo Fundo, RS, Bolsista de Iniciação Científica do CNPq. e-mail: anavargasra@yahoo.com.br; 119553@upf.br

do rendimento de soja (SANTOS et al., 2013). Este trabalho teve como objetivo avaliar diferentes manejos de solo no rendimento de grãos e outras características agrônômicas de soja em sistemas de produção com integração lavoura pecuária.

Material e Métodos

O experimento vem sendo conduzido no campo experimental da Embrapa Trigo, no município de Coxilha, RS, desde 1995, em Latossolo Vermelho Distrófico típico (STRECK et al., 2008), de textura argilosa e relevo suave ondulado.

Na safra 2013/14, os tratamentos foram constituídos por seis sistemas de produção com integração lavoura pecuária: Sistema I: trigo/soja e ervilhaca/milho; Sistema II: trigo/soja e pastagem de aveia preta/milho; Sistema III: trigo/soja e pastagem de aveia preta/soja; Sistema IV: trigo/soja e ervilha/milho; Sistema V: trigo/soja, triticale duplo propósito/soja e ervilhaca/soja; e Sistema VI: trigo/soja, aveia branca de duplo propósito/soja e trigo duplo propósito/soja. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com quatro repetições. A área da unidade experimental foi de 10 m por 20 m (200 m²). A partir do inverno de 2013, metade da área das parcelas do experimento foram preparadas com cultivo mínimo e a outra metade continuou no sistema plantio direto. Como não havia animais na área próxima do experimento, da aveia branca, da aveia preta, do trigo duplo propósito e do triticale, as referidas espécies foram cortadas com a máquina colhedora de forragem, quando as gramíneas atingiram altura de, aproximadamente, 30 cm, deixando-se uma altura de resteva de 7 a 10 cm, em período sem excesso de umidade, uma ou duas vezes por ano. As plantas cortadas foram coletadas e retiradas da área das parcelas para posterior avaliação de matéria verde e depois matéria seca. A adubação de manutenção foi realizada de acordo com a indicação para cada cultura e baseada em resultados de análise de solo. As amostras de solo foram coletadas anualmente, após a colheita das culturas de verão.

A época de semeadura, o controle de plantas daninhas e os tratamentos fitossanitários obedeceram às indicações técnicas para cada cultura. A colheita de soja foi efetuada com colhedora automotriz especial para parcelas experimentais. Foram efetuadas as seguintes avaliações: rendimento de grãos (com umidade corrigida para 13%), massa de mil grãos, componentes do rendimento (número de legumes, número de grãos e massa de grãos por planta), população final de plantas, estatura de plantas e altura de inserção do primeiro legume de soja. Os componentes do rendimento foram quantificados a partir da coleta, ao acaso por parcela, de 20 plantas de soja. A cultivar de soja usada para produção de grãos foi BMXTurbo, de ciclo precoce.

Foi efetuada a análise de variância individual e conjunta entre os sistemas de manejo de solo para o rendimento de grãos, massa de mil grãos, componentes do rendimento (número de legumes, número de grãos e massa de grãos por planta), população final de plantas, estatura de plantas e altura de inserção do primeiro legume de soja na safra de 2013/14. Considerou-se o efeito do tratamento como fixo, e o efeito do ano, como aleatório. Os parâmetros em estudo foram submetidos à análise de variância, utilizando-se o pacote estatístico SAS versão 8.2 (SAS, 2008).

Resultados

Na comparação anual em cada sistema de manejo de solo, na safra de 2013/14, não houve diferença entre as médias de rendimento de grãos, da massa de mil grãos, do número de legumes, de estatura de plantas, da altura de inserção dos primeiros legumes e da população final de plantas/m² da cultivar de soja BMXTurbo, para sistema plantio direto (Tabela 1 e dados não apresentados). No cultivo mínimo, também, não houve diferença significativas para todas as características agrônômicas de soja avaliadas (Tabela 1 e dados não apresentados). No sistema plantio direto, o número de grãos e a massa de grãos por planta da soja cultivada após ervilhaca foi maior do que a soja cultivada após trigo, nos sistemas II, III e VI. Porém, isso, não foi suficiente para alterar o

rendimento de grãos, no sistema plantio direto. Na avaliação conjunta, não houve diferença entre os sistemas de manejo para o rendimento de grãos e algumas características agrônômicas de soja. Porém, a soja cultivada após ervilhaca apresentou maior número de legumes, número de grãos e massa de grãos por planta do que a soja cultivada após trigo, no sistema III e após trigo de duplo propósito, no sistema VI (Tabela 1 e dados não apresentados). Contudo, isso, por sua vez, também, não foi suficiente para alterar o rendimento de grãos, na análise conjunta dos sistemas de manejo de solo.

Conclusões

Os diferentes sistemas de manejo do solo, não afetaram o rendimento de grãos, o número de legumes, a massa de mil grãos, a população de plantas, a estatura de plantas e a altura de inserção do primeiro legume de soja. A soja cultivada após ervilhaca sob sistema plantio direto, destacou-se para número de grãos e massa de grãos.

Referências Bibliográficas

- SANTOS, H.P. dos; FONTANELI, R.S.; SPERA, S.T.; MALDANER, G.L. Rendimento de grãos de soja em diferentes sistemas de produção com integração lavoura-pecuária. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, v.8, n.1, p.49-56, 2013.
- SAS Institute. SAS system for microsoft windows version 9.2. Cary: SAS, 2008.
- STRECK, E.V.; KÄMPF, N.; DALMOLIN, R.S.D.; KLAMT, E.; NASCIMENTO, P.C. do; SCHNEIDER, P.; GIASSON, E.; PINTO, L.F.S. *Solos do Rio Grande do Sul*. 2.ed. Porto Alegre: EMATER/RS; 2008. 222 p.

Tabela 1. Rendimento de grãos e número de legumes por planta de soja, em sistemas de produção com lavoura pecuária e diferentes manejos de solo, safra de 2013/14.

Sistema de Produção	Tipos de manejo do solo		
	SPD	CM	Média
Rendimento de grãos (kg ha ⁻¹)			
Sistema I: S/T	3.254 a	3.205 a	3.229 a
Sistema II: S/T	3.104 a	3.329 a	3.216 a
Sistema III: S/T	2.949 a	3.028 a	2.989 a
S/Ap	3.301 a	3.306 a	3.304 a
Sistema IV: S/T	3.432 a	3.176 a	3.304 a
Sistema V: S/T	3.123 a	3.222 a	3.172 a
S/TI	2.877 a	3.081 a	2.979 a
S/E	3.077 a	3.387 a	3.232 a
Sistema VI: S/T	2.954 a	2.855 a	2.904 a
S/Ab	2.814 a	2.913 a	2.864 a
S/Td	3.245 a	3.018 a	3.132 a
Média	3.103 A	3.138 A	3.120
C.V. (%)	12	10	-
F. tratamentos	1,1ns	1,2ns	0,3ns
Número de legumes por planta			
Sistema I: S/T	32 a	29 a	30 ab
Sistema II: S/T	31 a	31 a	31 ab
Sistema III: S/T	28 a	24 a	26 b
S/Ap	31 a	35 a	33 ab
Sistema IV: S/T	32 a	31 a	31 ab
Sistema V: S/T	32 a	32 a	32 ab
S/TI	30 a	36 a	30 ab
S/E	45 a	30 a	41 a
Sistema VI: S/T	29 a	31 a	30 ab
S/Ab	35 a	39 a	37 ab
S/Td	25 a	31 a	28 b

Continua

Continuação

Média	32 A	32 A	32
C.V. (%)	25	26	-
F. tratamentos	1,6ns	0,9ns	2,8*

SPD: sistema plantio direto e CM: cultivo mínimo. Ap: aveia preta; Ab: aveia branca; E: ervilhaca; S: soja; T: trigo; TI: triticale e Td: trigo de duplo propósito. Sistema I: T/S e E/milho; Sistema II: T/S e pastagem de Ap/milho; Sistema III: T/S e pastagem de Ap/S; Sistema IV: T/S e ervilha/milho; Sistema V: T/S, TI de duplo propósito/soja e E/S; e Sistema VI: T/S, Ab de duplo propósito/S e T de duplo propósito/S. Médias seguidas da mesma letra minúscula, na vertical e maiúscula, na horizontal, não diferem, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey. *: 5% de probabilidade e ns: não significativo.

Estratégias de Sucessão Trigo - Soja para Manutenção da Viabilidade das Culturas no Sul do Brasil

Mércio L. Strieder¹

João L. F. Pires¹

Alberto L. Marsaro Júnior¹

Paulo R. V. da S. Pereira¹

Leila M. Costamilan¹

João L. N. Maciel¹

Anderson Santi¹

José P. da Silva Júnior¹

Giovani S. Faé²

Eliana M. Guarienti¹

Gilberto R. da Cunha¹

Henrique P. dos Santos¹

Eduardo Caierão¹

Alexandre L. Müller³

Cinei T. Riffe⁵

Jacson Zuchi⁶

Juliano L. de Almeida⁴

Marcos Garrafa⁴

Rogério F. Aires⁵

Vitor Spader⁶

Alfred Stoetzer⁶

Maicon A. Drum⁷

Matheus Bristot⁷

Luiz G. de Mello⁷

Jessica D. L. Stecca⁸

Marcos L. Fostim⁹

¹Pesquisador(a) da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS. E-mail: joao.pires@embrapa.br

²Analista da Embrapa Trigo.

³Professor da PUC/PR – Campus Toledo, Toledo, PR.

⁴Professor(a) da SETREM, Três de Maio, RS.

⁵Pesquisador da FEPAGRO, Vacaria, RS.

⁶Pesquisador da FAPA/Agrária, Guarapuava, PR.

⁷Acadêmico de Agronomia da UPF, bolsista da Embrapa Trigo.

⁸Acadêmica de Agronomia da UFSM, estagiária da Embrapa Trigo.

⁹écnico Agrícola da FAPA/Agrária.

Resumo

A sucessão trigo-soja é a principal combinação de culturas usada, historicamente, pelos agricultores na produção de grãos do sul do Brasil. Entretanto, mudanças recentes na genética e nas práticas de manejo empregadas, principalmente em soja, tem gerado incertezas quanto a manutenção desta sequência. A soja, que geralmente era semeada em novembro, passou, em muitas regiões, a ser semeada em outubro e até setembro, com vistas ao aumento no rendimento de grãos. Essa possibilidade ocorreu, entre outras coisas, pelo crescimento do uso de cultivares de soja de tipo indeterminado, que podem apresentar maior crescimento de plantas (e com isso potencial de rendimento de grãos adequado) quando semeadas antecipadamente. No setor produtivo, vários relatos são feitos de ganhos em rendimento de grãos com a antecipação da semeadura da soja. Apesar deste ganho potencial, a semeadura antecipada de soja pode inviabilizar o cultivo de trigo, que, geralmente, é colhido em novembro, principalmente, nas regiões mais altas e frias do sul do Brasil. Buscando abordar esta problemática, a Embrapa (representada pelas Unidades de Trigo, de Soja e Agropecuária Oeste), juntamente com a Fepagro Nordeste, com a FAPA/Agrária, com a SETREM, com a PUC/Toledo e com a Plantec, desde 2011 conduzem o projeto “Estratégias de manejo regionalizadas para manutenção da viabilidade técnica e econômica da sucessão trigo e soja no sul do Brasil”. Uma das estratégias é identificar encaixes de cultivares de trigo e soja, disponíveis no mercado, e testar estes em diferentes regiões. O objetivo do presente trabalho foi avaliar combinações de cultivares de trigo/cevada e soja em sucessão, com foco na manutenção da viabilidade técnica e econômica da sucessão trigo-soja.

Foram realizados, na safra 2013/2014, estudos de épocas de semeadura e cultivares de trigo para permitir a colheita ainda em outubro em cinco regiões no Rio Grande do Sul (RS) e no Paraná (PR), representadas pelos municípios de Três de Maio, Passo Fundo e Vacaria no RS e Toledo e Guarapuava no PR. Estes locais representam as principais regiões de adaptação para trigo (Regiões 1, 2 e 3) e soja (REC 102 e 103) no sul do Brasil. Adotaram-se quatro estratégias no inverno: 1- aveia preta para cobertura do solo (permite semeadura da soja antecipada); 2- trigo

tardio-precoce semeado cerca de 30 dias antes da época indicada para cultivares precoces; 3- trigo de ciclo médio ou cevada de ciclo médio semeados no início da época indicada; e 4- trigo precoce semeado em meados da época indicada. Logo após dessecação da aveia preta ou colheita dos grãos do trigo ou da cevada foram semeadas seis cultivares de soja, de diferentes ciclos e tipos de crescimento, buscando identificar o melhor encaixe de cada cultivar nas épocas de semeadura de soja. Assim, em cada um dos cinco locais, foram avaliados 24 sistemas representando combinações de trigo/aveia/cevada com soja. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com quatro repetições.

Os resultados apresentados são os obtidos em Passo Fundo e Guarapuava, pois os dados de trigo/cevada de 2013 sugerem padrões diferenciados com o local. As culturas de inverno foram semeadas conforme o planejado. Na soja, foi possível a semeadura antecipada (no sistema com aveia preta) e logo após a colheita de cada cultivar de trigo/cevada dependendo do sistema. Eventuais atrasos entre colheita da cultura de inverno e semeadura da soja ocorreram pelas condições ambientais no período. Em Passo Fundo o melhor rendimento de grãos de trigo foi obtido com trigo precoce semeado no início da época, enquanto em Guarapuava, nas estratégias de inverno (trigo ou cevada) o rendimento de grãos foi similar (Tabela 1).

Em Passo Fundo, o rendimento de grãos de soja, na média de seis cultivares, foi superior (34%, 42% e 51%, respectivamente, após trigo tardio precoce, trigo precoce no início da época e trigo precoce em meados da época indicada) ao da soja semeada após aveia preta (semeadura antecipada). Isto pode relacionar-se às condições ambientais de dezembro 2013 e janeiro de 2014, com ocorrência de períodos curtos de deficiência hídrica e temperatura do ar acima da média. Por outro lado, em Guarapuava, houve resposta inversa à de Passo Fundo, pois a soja cultivada após aveia preta (antecipada) e a soja após cevada no início da época indicada tiveram rendimento médio de grãos superior ao daquela semeada após trigo tardio e trigo precoce (Tabela 1).

Na soma dos rendimentos de grãos das duas culturas (inverno + verão),

o melhor desempenho ocorreu no trigo semeado no início da época mais a soja (estratégia 3), o qual propiciou a maior receita bruta em Passo Fundo. Em Guarapuava, o trigo tardio precoce + soja (estratégia 2) e o da cevada semeada no início da época + soja (estratégia 3) foram os destaques em produção de grãos nas duas safras, enquanto a receita bruta não diferiu entre os sistemas que utilizaram culturas de grãos no inverno (estratégias 2, 3 e 4), mas foi superior ao da sucessão aveia preta + soja. Em Passo Fundo, a receita bruta no cultivo de soja antecipada em sucessão à aveia preta foi apenas 38% daquela obtida na melhor combinação entre trigo e soja. Em Guarapuava, apesar da soja antecipada ter resultado em maior rendimento de grãos, a receita bruta deste sistema de semeadura antecipado da soja (com aveia preta no inverno) atingiu apenas 55% daquela obtida no melhor sistema de sucessão entre o inverno e o verão (trigo tardio precoce + soja).

Entre os 24 sistemas possíveis (combinação das quatro opções de inverno com as seis cultivares de soja no verão) utilizados em Passo Fundo, a melhor combinação para rendimento de grãos (na soma de inverno e verão) e receita bruta gerada foi o trigo de ciclo precoce (Quartzo) semeado no início da época tendo em sucessão a soja BMX Energia RR (dados não apresentados). Por outro lado, a pior combinação foram os sistemas contendo a soja NS 4823RG, BRS Tordilha RR, BMX Energia RR e BMX Ativa RR semeadas em época antecipada, em sucessão à aveia preta (dados não apresentados). Estes dados sugerem que a ausência de cultivo de trigo no inverno para permitir antecipar a semeadura de soja em sucessão no verão para o mês de outubro, não é prática que agrega produção de grãos e nem receita aos produtores.

Tabela 1. Rendimento de grãos de culturas de inverno e de verão e receita bruta combinada da produção de grãos das sucessões de culturas em dois ambientes, na safra 2013/14. Embrapa Trigo e FAPA/Agrária, Passo Fundo, RS, Guarapuava, PR, 2014.

Cultivar	Rendimento de grãos (kg/ha)				Receita Bruta (R\$/ha)*	Valor relativo (%)	
	Trigo (inverno)	Soja (verão)	Inverno + verão	Valor relativo (%)			
Local de condução do ensaio – Passo Fundo/RS²							
Aveia preta	BRS 139	0	1.9742	1.974	28	2.077,00	38
	Neblina	d ¹	c	d			
Trigo tardio precoce	BRS Tarumã	1.933	2.648	4.581	65	3.924,00	72
		c	b	c			
Trigo precoce no início da época	Quartzo	4.225	2.797	7.022	100	5.429,00	100
		a	ab	a			
Trigo precoce em meados da época	BRS Guamirim	3.608	2.992	6.600	94	4.951,00	91
		b	a	b			
Local de condução do ensaio – Guarapuava/PR³							
Aveia preta	BRS 139	0	5.227	5.227	41	5.421,00	55
	Neblina	b1	a ³	c			
Trigo tardio precoce	BRS Umbu	7.849	4.252	12.100	96	9.819,00	100
		a	b	ab			
Cevada no início da época	BRS Cauê	7.717	4.908	12.624	100	9.131,00	93
		a	a	a			

Continua

Continuação

Trigo precoce em meados da época	BRS Guamirim	6.904 a	4.183 b	11.086 b	88	9.096,00 a	93
----------------------------------	-----------------	------------	------------	-------------	----	---------------	----

¹Em cada local, na coluna, letras comparam médias de rendimento de grãos de cada cultura. Letras iguais não diferem pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$); 2Média de seis cultivares (BMX Energia RR, NS 4823 RG, BMX Ativa RR, BMX Apolo RR, BRS Tordilha RR e NA 5909 RG); 3 Média de seis cultivares (BMX Energia RR, BMX Ativa RR, BMX Apolo RR, AFS 110 RR, TMG 7262 RR e NA 4990 RG); *Considerando soja: R\$ 63,12/sc de 60 kg e trigo: R\$ 35,31/sc de 60 kg em Passo Fundo e soja: R\$ 62,23/sc de 60 kg; trigo: R\$ 41,35/sc de 60 kg e cevada: R\$ 31,42/sc de 60 kg em Guarapuava.

Os dois locais abordados no estudo foram importantes, pois mostraram padrões diferenciados nas culturas de inverno e na soja. As melhores opções em rendimento de grãos e retorno bruto parecem ser os sistemas tradicionais, que preservam a cultura de inverno e soja na sequência, conforme indicações técnicas vigentes. A hipótese de ganhos significativos em rendimento de grãos e receita bruta nas propriedades com a antecipação da semeadura de soja e exclusão da cultura de inverno não se mostrou segura nos ambientes estudados. Os resultados ainda sugerem que as indicações técnicas de épocas preferenciais de semeadura de soja continuam corretas, pois o rendimento de grãos durante o mês de novembro (quando o trigo já foi colhido na maioria das regiões) é superior ao de épocas de semeadura antecipadas.

Os estudos deste projeto ainda serão realizados na safra 2014/15, nos mesmos moldes, a fim de avaliar os sistemas de sucessão em outras situações ambientais, finalizando três safras de estudos. Assim, será possível identificar, com maior segurança, sistemas apropriados para manutenção da sucessão trigo-soja em diferentes regiões do sul do Brasil.

Os autores agradecem à equipe de apoio de manejo de trigo e soja da Embrapa Trigo e às equipes de apoio das Instituições parceiras pelo auxílio na condução desta pesquisa.

Índice de Área Foliar, Fenologia e Rendimento de Grãos de Soja em Épocas de Semeadura em Passo Fundo/Rs, Safra 2013/14

Mércio Luiz Strieder¹

João Leonardo Fernandes Pires¹

Paulo Fernando Bertagnoli¹

Gilberto Rocca da Cunha¹

Maicon Andreo Drum²

Marina Pasqualli³

Matheus Bristot²

Luiz Gustavo de Mello²

Jessica Deolinda Leivas Stecca³

Resumo

A antecipação da semeadura de soja para outubro e a implantação da segunda safra em janeiro ou fevereiro, práticas comuns em diversas regiões do sul do Brasil nos anos recentes, alteraram o ambiente de cultivo e o desenvolvimento da planta. Estes cultivos intensivos de verão, lançamento anual de novas cultivares, geralmente com menores ciclo e

¹Pesquisador, Centro Nacional de Pesquisa de Trigo - CNPT (Embrapa Trigo), Rodovia BR 285, km 294, CEP 99001-970, Passo Fundo - RS. E-mail: mercio.strieder@embrapa.br

²Acadêmico de Agronomia da UPF bolsista da Embrapa Trigo.

³Acadêmica de Agronomia da UFSM, estagiária da Embrapa Trigo.

estatura e arquitetura de planta mais compacta, requerem entendimento de como estas cultivares respondem a sistemas de produção dinâmicos. Disponibilizar resultados de crescimento e desenvolvimento de plantas e de rendimento de grãos de soja em épocas de semeadura auxilia agricultores e assistência técnica na escolha da melhor cultivar para cada condição.

Conduzido na Embrapa Trigo em Passo Fundo/RS, o estudo teve por objetivo avaliar indicadores de crescimento e de desenvolvimento de planta e o rendimento de grãos de genótipos de soja em semeaduras entre outubro e janeiro na safra 2013/14. As atividades fazem parte do projeto “Estratégias de manejo regionalizadas para manutenção da viabilidade técnica e econômica da sucessão trigo e soja no sul do Brasil” coordenado pela Embrapa Trigo, com parceria da Embrapa Soja, Embrapa Agropecuária Oeste, Fepagro, FAPA, SETREM, PUC/Toledo e Plantec

Os tratamentos constaram de quatro épocas de semeadura e 25 genótipos. O delineamento foi de blocos casualizados com parcelas subdivididas, sendo as épocas de semeadura locadas na parcela principal e os genótipos nas subparcelas. Os dados de IAF e de rendimento de grãos foram submetidos à análise de variância (Teste F, $p \leq 0,05$) e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott ($p \leq 0,05$). Foi realizada uma semeadura com emergência (VE) em 24/10/13 (época antecipada), uma com VE em 26/11/13 (período tradicional) e duas épocas tardias, VE em 19/12/2013 (quase final da indicação) e VE em 16/01/14 (simulando segunda safra de verão). Os genótipos de obtentores e grupos de maturidade (entre parênteses nas cultivares comerciais) distintos adotados foram: A 4725RG (5.3), BMX Ativa RR (5.6), BMX Potência RR (6.7), BRS Tordilha RR (6.2), BRS 246RR (7.2), NA 5909RG (6.2), PF11157RR, PF09566RR, PF11032RR, PF11144RR, PF11164RR, PF11168RR, PF11574RR, A 6411RG (6.3), BMX Turbo RR (5.8), CD 249RR STS (6.7), NK Mireya RR (4.2), NS 4823RG (5.3), PF103308RR, PF11169RR, PF11199RR, PF11212RR, PF11527RR, NK 7059RR (6.0) e Syn 9070RR (7.1).

Nas quatro épocas de semeadura, em todos os genótipos e em uma repetição, registraram-se as datas de ocorrência da emergência (VE),

florescimento (R2), início do enchimento de grãos (R5) e maturação (R8). Os estádios fenológicos foram avaliados duas vezes por semana, considerando a escala proposta por FEHR & CAVINESS (1977) e adaptada por Costa & Marchezan (1982) para cultivares brasileiras. Além destas, nos primeiros sete genótipos citados acima, ainda avaliou-se a área foliar, em três repetições. Ainda, nos primeiros 13 genótipos, avaliou-se o rendimento de grãos, em três repetições. As sementeiras ocorreram em sucessão à aveia preta dessecada, em sistema de sementeira direta, aplicando 300 kg/ha de adubo da fórmula 05-20-20 (N-P2O5-K2O), densidade de sementeira de 30 plantas/m², espaçamento entre linhas de 45 cm e regime hídrico natural. Plantas daninhas, pragas e doenças foram controladas de modo a não afetarem o desenvolvimento da cultura.

Os resultados são apresentados da seguinte forma: (i) Índice de área foliar (IAF) é o quociente da área foliar de 10 plantas pela superfície ocupada por estas; (ii) VE à R2 (período vegetativo) corresponde à subtração da data de floração plena da data de emergência; (iii) R2 à R8 (período reprodutivo) corresponde à subtração da data de maturação da data de floração plena; (iv) Variação de ciclo: 26/11/2013 foi considerada data padrão para emergência na região, onde o ciclo médio dos genótipos foi de 124 dias. Nas demais épocas é apresentado desvio relativo a esta, onde valores positivos significam aumento de ciclo e negativos redução de ciclo; (v) Rendimento de grãos é a média de 13 genótipos por época.

O IAF variou de 3,3 à 9,9 no estágio R5 (Tabela 1). O IAF foi predominantemente maior que 4,0, considerado por alguns autores como adequado e necessário para obter altos rendimentos de grãos em soja. Chama atenção que, mesmo genótipos precoces como A 4725RG e BMX Ativa RR, tenham IAF próximos ou superiores a este no estágio R5, quando é esperada área foliar máxima em soja.

Tabela 1. Índice de área foliar no início do enchimento de grãos em cultivares de soja em quatro épocas de semeadura. Passo Fundo/RS, safra 2013/14.

Genótipos	Datas de emergência				
	24/10	26/11	19/12	16/01	CV (%) (2)
A 4725RG	4,2 a	4,9 a	4,3 a	3,3 a	10,2
BMX Ativa RR	5,1 a	5,8 a	5,6 a	4,1 b	9,7
BRS Tordilha RR	7,4 a	7,0 b	5,4 c	4,9 c	6,0
NA 5909RG	6,6 a	5,9 a	5,6 a	5,6 a	7,2
BMX Potência RR	8,6 a	6,0 b	7,8 a	5,1 b	8,6
BRS 246RR	9,9 a	6,4 c	8,5 b	5,9 c	10,8

(1) Na linha, dentro da mesma cultivar, médias seguidas de letras iguais não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($p \leq 0.05$); (2) CV= coeficiente de variação.

É generalizado, no atual sistema produtivo da soja que, especialmente nestas cultivares, a indicação de manter e proteger todas as folhas do dossel da ação de pragas (lagartas, em especial) e doenças (sobretudo ferrugem), pois as atuais cultivares teriam IAF inferior a 4,0, indicativo de elevado potencial de rendimento. Os dados sugerem que isso pode não ser correto, pois a área foliar das cultivares avaliadas (mesmo as bem precoces) não diminuiu a ponto de este ser o único fator limitante para alcance de maiores rendimentos de grãos em soja. Para exemplificar, fatores edafoclimáticos, estruturação do solo, implantação da lavoura e manejo da cultura, monitoramento de pragas e doenças são decisivos, mas recebem menor atenção, talvez por não serem passíveis de valoração e/ou aquisição comercial.

Na duração dos períodos vegetativo e reprodutivo, variação de ciclo e rendimento de grãos, apresentou-se os dados médios de genótipos (Tabela 2), pois há linhagens em avaliação, ainda não registradas e/

ou protegidas. Todos os genótipos variaram o ciclo entre épocas de semeadura. O ciclo de cada genótipo na semeadura de novembro é apresentado na Figura 1. Apesar de pertencerem a GM entre 4.2 e 7.1, em novembro, o ciclo variou apenas de 116 a 128 dias, sendo o ciclo médio dos genótipos de 124 dias. Relativo à novembro (antes mês usual de semeadura), 16 genótipos aumentaram o ciclo de 26 a 30 dias na semeadura de outubro (agora mês que concentra boa parte das semeaduras de soja no RS), enquanto 19 genótipos reduziram o ciclo de 13 a 17 dias em dezembro, e 16 genótipos o reduziram de 21 a 27 dias em janeiro (Figura 1). BRS 246RR teve a menor variação de ciclo (-7 dias em dezembro e -15 dias em janeiro), enquanto, NS 4823RG teve o menor aumento de ciclo na semeadura antecipada (+12 dias) e a maior redução nas semeaduras de dezembro (-20 dias) e janeiro (-29 dias).

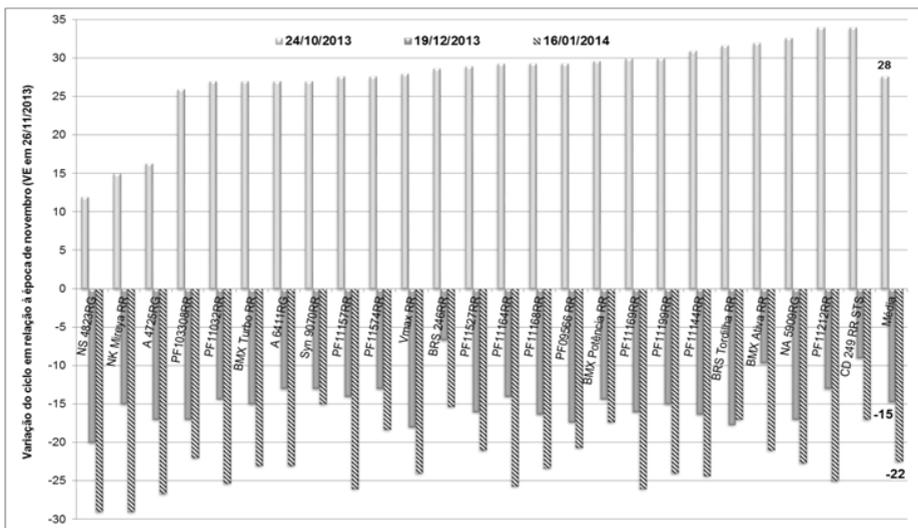


Figura 1. Variação de ciclo de genótipos de soja em quatro épocas em relação à semeadura de novembro (emergência em 26/11/2013). Passo Fundo, safra 2013/14. Desvios positivos representam aumento de ciclo, enquanto os desvios negativos reportam redução de ciclo.

Entre outubro e janeiro o ciclo dos genótipos reduziu em média 50 dias com atraso na semeadura (Tabela 2). Relativo à novembro, aumentou a duração dos períodos vegetativo (8 dias) e reprodutivo (20 dias) na semeadura de outubro, enquanto o período reprodutivo diminuiu 10 dias na semeadura de dezembro e 15 dias na de janeiro (Tabela 2). Novembro

foi o mês de maior rendimento médio de grãos, seguido da semeadura de outubro e dezembro. O rendimento de grãos obtido em janeiro foi baixo se comparado ao das demais épocas, não justificando dispêndios de condução de segunda safra de verão nas condições do estudo.

Novos estudos, com genótipos desenvolvidos e selecionados para esta condição devem ser conduzidos nas próximas safras para identificar e sobrepor fatores limitantes, além de gerar dados para buscar ampliar a época de semeadura de soja no RS.

Tabela 2. Duração de períodos fenológicos, variação de ciclo e rendimento de grãos de soja em quatro épocas de semeadura, na média dos genótipos. Passo Fundo/RS, safra 2013/14.

Características avaliadas	Datas de emergência da soja			
	24/10	26/11	19/12	16/01
VE à R2 (vegetativo) (dias)	57	49	45	41
R2 à R8 (reprodutivo) (dias)	95	75	65	60
Variação de ciclo (dias)	+28	=124 (1)	-15	-22
Rendimento de grãos (kg/ha)	2.845 b(3)	3.159 a	2.635 b	873 c

⁽¹⁾ Ciclo médio dos genótipos na semeadura de novembro= 124 dias; ⁽³⁾ Entre datas de emergência, médias seguidas de letras iguais não diferem pelo teste de Scott-Knott ($p \leq 0,05$), C.V. (%)= 14,3.

Os autores agradecem aos empregados da Embrapa Trigo Albery R. Miorando, Carlos A. Calonego, Cedenir M. Scheer, Cláudio M. Sella, Evandro Lampert, Gilmar J. Berlanda, Itamar P. Amarante, Luiz V. Oliveira, Luís Katzwinkel, Miguel Soveral, Paulo R. V. Dias, Ricardo C. Leão e Vanderli Reinher pela colaboração no manejo do estudo, e aos estagiários Fernando Röpke e Tarciso A. Barcellos pelo auxílio nas avaliações.

Novos Arranjos de Plantas em Soja: Resultados de Estudos de Passo Fundo/RS, nas Safras 2012/13 e 2013/14

Mércio Luiz Strieder¹

João Leonardo Fernandes Pires¹

Leila Maria Costamilan¹

Leandro Vargas¹

Antonio Faganello¹

Paulo Fernando Bertagnoli¹

Marina Pasqualli²

Maicon Andreo Drum³

Geomar Matheus Corassa⁴

Na última década a sojicultura do Sul do Brasil migrou para genótipos de tipo indeterminado, de grupo de maturidade relativa (GMR) de 5.0 a 6.5 e concentração de semeadura entre meados de outubro e novembro. Estes genótipos, com menor ciclo e arquitetura de planta compacta podem responder ao arranjo de plantas, via alterações densidade de plantas e/ou espaçamento entre linhas. Entretanto, poucas são as mudanças adotadas pelos agricultores nesta prática, que pode ser estratégia para aumentar o rendimento de grãos e a competitividade da soja, sem onerar em custos adicionais diretos. No entanto, há dúvidas sobre a efetividade no aumento de rendimento de grãos, na incidência,

¹Embrapa Trigo, Cx. P. 451, CEP 99001-970, Passo Fundo-RS, E-mail: mercio.strieder@embrapa.br

²Formanda em Agronomia, Universidade Federal de Santa Maria, E-mail: pasqualli.marina@gmail.com

³Acadêmico de Agronomia da UPF, bolsista da Embrapa Trigo, E-mail: maico.andreo@hotmail.com

⁴Universidade Federal de Santa Maria, Campus de Frederico Westphalen-RS, E-mail: geomarmateus@hotmail.com

severidade e dinâmica de doenças, sobretudo ferrugem asiática, e ainda quanto a alterações no manejo de plantas daninhas.

Três experimentos foram conduzidos na Embrapa Trigo, em Passo Fundo/RS, nas safras 2012/13 e 2013/14, com objetivo de avaliar o rendimento de grãos, a incidência e severidade de ferrugem asiática e o controle de plantas daninhas em soja semeada em diferentes arranjos de plantas.

Na safra 2012/13, dois experimentos foram conduzidos sob mesmo manejo inicial e tratamentos. Em pré-semeadura, aplicaram-se 450 kg/ha de adubo da fórmula 5-20-20 (N-P2O5-K2O) e a semeadura ocorreu em 27/11/12 em sucessão à aveia preta dessecada. Os tratamentos constaram de duas cultivares, quatro espaçamentos entre linhas e quatro densidades de plantas. Utilizaram-se as cultivares BMX Apolo RR (GMR 5.6, tipo de crescimento indeterminado) e BMX Ativa RR (GMR 5.6, tipo determinado). As densidades variaram com a cultivar, sendo 17, 25, 34 e 42 plantas/m² em BMX Apolo RR e 22, 32, 44 e 54 plantas/m² em BMX Ativa RR. Em ambas, as densidades correspondem, respectivamente: densidade indicada menos um terço, densidade indicada, densidade indicada mais um terço e densidade indicada mais dois terços. Os espaçamentos entre linhas foram: (i) 40 cm (tradicional); (ii) 20 cm (reduzido); (iii) pareado em 20 cm e 40 cm (linhas duplas); e (iv) 40 cm cruzado (semeadura cruzada – 40 cm x 40 cm, em ângulo de 90°).

Na safra 2012/13, num dos estudos foi avaliado o rendimento de grãos, sendo plantas daninhas, pragas e doenças controladas durante o ciclo. Em outro estudo, semanalmente avaliaram-se incidência e severidade de ferrugem, a partir de R1, em 10 folíolos centrais de folhas do terço inferior. Fungicida (azoxistrobina 60 g i.a./ha + ciproconazol 24 g i.a./ha) foi aplicado em todas as parcelas no estágio R5.1 (primeira constatação de ferrugem no espaçamento de 40 cm). As avaliações reiniciaram duas semanas após, em folíolos nos terços médio e superior. Não foram necessárias novas aplicações. Plantas daninhas e pragas foram controladas.

Na safra 2013/14, o controle de plantas daninhas e o rendimento de grãos foram avaliados nos seguintes tratamentos: duas cultivares (mesmas dos

estudos anteriores), duas densidades de plantas (indicada e indicada + 2/3) e cinco arranjos de plantas (entre linhas de 40 cm e de 20 cm, linhas pareadas em 20 cm e 40 cm – 20/40 e 20 cm e 60 cm – 20/60, e linhas de 40 cm cruzado). Plantas daninhas foram controladas com herbicida glifosato (1.080 g i.a./ha) aplicado aos 18, 30 e 46 dias após a emergência da soja. As densidades de papuã (*Brachiaria plantaginea*), leiteiro (*Euphorbia heterophylla*) e picão-preto (*Bidens pilosa*) presentes na área foram, respectivamente, 17, 8 e 5 pl/m² na primeira aplicação, 13, 5 e 2 pl/m² na segunda e 8, 3 e 1 pl/m² na terceira. As avaliações de controle e de densidades de plantas daninhas ocorreram antes de aplicar herbicida, exceto na última, feita aos 60 dias após a emergência e, na colheita, o rendimento de grãos padronizado a 13%.

O delineamento de todos os experimentos foi de blocos ao acaso com parcelas subdivididas e quatro repetições. As densidades foram locadas na parcela principal e os espaçamentos entre linhas nas subparcelas. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo Teste *F* ($p \leq 0,05$) e quando significativa, as médias comparadas pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$) ou Duncan ($p \leq 0,05$).

Em 2012/13 não houve interação dos fatores estudados (Tabelas 1 e 2). Nas duas cultivares, o rendimento de grãos aumentou 12% no espaçamento reduzido (20 cm) e 18% em linhas cruzadas (40 x 40 cm) em relação ao espaçamento de 40 cm. Essa resposta é similar ao de estudos conduzidos no final dos anos 1990 e início da década de 2000 (Pires et al., 2000; Rambo et al., 2003), quando predominavam cultivares do tipo determinado e ciclo médio. A adoção de linhas cruzadas pode não ser sustentável, pois a lavoura é semeada duas vezes, há maior dispêndio com combustível, potencial de compactação e de erosão do solo e desgaste e demanda de maquinário. Com linhas pareadas (20/40 cm) o rendimento de grãos foi similar ao espaçamento tradicional, não sendo prática efetiva para aumento do rendimento.

Tabela 1. Rendimento de grãos (kg/ha) de duas cultivares de soja em quatro espaçamentos entre linhas, na média de quatro densidades de plantas*. Passo Fundo, 2012/13.

Espaçamento entre linhas (cm)	BMX Ativa RR	BMX Apolo RR
40 (testemunha)	3.563 c**	2.646 c
20	4.015 b	2.964 ab
20/40	3.728 c	2.708 bc
40 cruzado	4.236 a	3.124 a

* As densidades de cada genótipo correspondem, respectivamente, à -1/3, 1/1, +1/3 e +2/3 da densidade indicada;

** Dentro de genótipo, médias com letras iguais não diferem pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Na média de quatro espaçamentos entre linhas, os dados sugerem que a densidade indicada para cada cultivar está coerente nos arranjos estudados (Tabela 2). BMX Apolo RR foi mais plástica, possivelmente, devido alteração da arquitetura de planta nos arranjos entre linhas, pois o rendimento de grãos foi similar entre 17 e 42 plantas/m². Esta mesma resposta ocorreu em BMX Ativa RR entre 32 e 54 plantas/m².

Tabela 2. Rendimento de grãos (kg/ha) de duas cultivares de soja em quatro densidades de plantas, na média de quatro espaçamentos entre linhas. Passo Fundo, 2012/13.

Densidade (plantas/m ²)*	BMX Ativa RR	Densidade (plantas/m ²)*	BMX Apolo RR
22	3.665 b**	17	2.921 a
32	3.944 a	25	2.792 a
44	4.069 a	34	2.838 a
54	3.865 ab	42	2.891 a

* As densidades de cada genótipo correspondem, respectivamente, à -1/3, 1/1, +1/3 e +2/3 da densidade indicada;

** Dentro de genótipo, médias com letras iguais não diferem pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Ainda em 2012/13, a incidência e severidade de ferrugem asiática foi verificada primeiramente em BMX Apolo RR, no tratamento 20/40 cm em R3, e na maioria dos espaçamentos a partir de R4 e R5.1. Em ambas

cultivares e em todos os espaçamentos, a severidade aumentou de R5.4 para início de R7, alcançando 19%. Em BMX Ativa RR severidade não foi afetada pelo espaçamento entre linhas. Para BMX Apolo RR, a severidade foi maior em 20 cm, não diferindo de 40 cm e de 40 cm cruzado, e diferindo de linhas pareadas 20/40 cm. Ainda neste estudo, o rendimento de grãos de BMX Ativa RR não variou com o espaçamento, enquanto o de BMX Apolo RR foi maior no de 40 cm cruzado e o menor no de linhas pareadas (20/40 cm), que não diferiram do reduzido (20 cm) e do tradicional (40 cm) (Tabela 3). Houve deficiência hídrica (precipitações <25 mm) da floração (R2) ao início do enchimento de grãos (R5), condição que pode ter diminuído avanço da doença.

Tabela 3. Rendimento de grãos e severidade de ferrugem de cultivares de soja semeadas em quatro espaçamentos entre linhas. Passo Fundo, 2012/13.

Espaçamento entre linhas (cm)	Cultivar de soja			
	BMX Apolo RR	BMX Ativa RR	BMX Apolo RR	BMX Ativa RR
	Rendimento grãos (kg/ha)		Severidade ferrugem em R7 (%)	
40 (testemunha)	3.873 ab A	3.376 a A	10,6 ab ns	17,5 a
20	3.973 ab A	3.491 a B	16,3 a h	19,0 a
20/40	3.577 b A	3.342 a A	6,9 b v	15,1 a
40 cruzado	4.119 a A	3.483 a B	10,1 ab l	11,7 a

* Dentro da mesma característica avaliada, médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna, ou mesma letra maiúscula na linha, não diferem pelo teste de Duncan ($p \leq 0,05$); ns Não Significativo.

Avaliado em 2013/14, o controle de plantas daninhas foi mais eficiente nos espaçamentos de 20 cm e de 40 cm com linhas cruzadas (Tabela 4), pois há fechamento antecipado do dossel. O papuã, uma gramínea com alta capacidade de crescimento, foi a planta daninha mais importante na área, sendo a reinfestação fator importante e decisivo na decisão de momento do controle. Leiteiro e picão-preto tiveram menores reinfestações. Testemunhas sem controle de plantas daninhas estavam

repletas de papuã, independente do arranjo de plantas e tiveram rendimento de grãos médio de 320 kg/ha. O rendimento de grãos foi maior em espaçamentos entre linhas mais estreitos, similar à eficiência de controle de plantas daninhas. O controle do papuã foi o fator de maior efeito no rendimento da soja. Nestas condições, plantas daninhas com alta capacidade de estabelecimento e amplo banco de sementes, o espaçamento reduzido permite controle mais eficiente de plantas daninhas, reduzindo efeito negativo no rendimento de grãos.

Tabela 4. Controle de plantas daninhas e rendimento de grãos de soja em quatro espaçamentos entre linhas. Passo Fundo, 2013/14.

<i>Espaçamento entrelinhas (cm)</i>	<i>Controle de plantas daninhas (%)</i>			<i>Rendimento de grãos (kg/ha)</i>	
	<i>Papuã</i>	<i>Leiteiro</i>	<i>Picão- preto</i>	<i>BMX Ativa RR</i>	<i>BMX Apolo RR</i>
<i>40</i>	88 ab	93 ab	98 ab	3.008 b	2.947 b
<i>20</i>	93 a	95 a	100 a	3.171 b	3.047 b
<i>20/40</i>	83 bc	88 bc	88 c	2.936 b	2.909 b
<i>20/60</i>	80 c	85 c	90 bc	2.660 c	2.630 c
<i>40 cruzado</i>	90 a	92 ab	98 ab	3.653 a	3.730 a

* Na coluna, médias seguidas de letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Os autores agradecem aos empregados da Embrapa Trigo Albery R. Miorando, Carlos A. Calonego, Cedenir M. Scheer, Cláudio M. Sella, Evandro Lampert, Gilmar J. Berlanda, Itamar P. Amarante, Luiz V. Oliveira, Luís Katzwinkel, Miguel Soveral, Paulo R. V. Dias, Ricardo C. Leão e Vanderli Reinher pela colaboração no manejo do estudo, e aos estagiários Fernando Röpke e Tarciso A. Barcellos pelo auxílio nas avaliações.

Desenvolvimento de Cultivares de soja de hábitos de Crescimento Determinado e Indeterminado sob Diferentes Arranjos Espaciais

Heiffig-Del Aguila, L.S.¹

Vernetti Jr., F.J.¹

Oliveira, A.C.B.¹

Gehling, R.K.²

Scheeren, R.H.²

Durlacher, K.S.²

Nos últimos anos, na sojicultura nacional, foram introduzidas novas cultivares de soja que apresentam hábito de crescimento e porte diferentes das primeiras linhagens de soja introduzidas no Brasil, o que vem promovendo mudanças no arranjo de plantas praticado pelos produtores (SOUZA et al., 2010).

Um dos objetivos da modificação no arranjo de plantas, pela diminuição da distância entre as linhas, é encurtar o tempo para a cultura interceptar 95% da radiação solar incidente, e com isso, incrementar a quantidade de luz captada por unidade de área e de tempo (SHAW; WEBER, 1967). BOARD et al. (1992) e BOARD; HARVILLE (1996) relatam que o incremento no rendimento de grãos da soja em espaçamento entre linhas estreito pode ser atribuído ao incremento da interceptação de luz durante o

¹Pesquisadores da Embrapa Clima Temperado, Caixa Postal 403, CEP 96010-971, Pelotas-RS, lilia.sichmann@embrapa.br ;

²Graduandos da Universidade Federal de Pelotas (UFPeL) – Faculdade de Agronomia “Eliseu Maciel” (FAEM).

período vegetativo e período reprodutivo inicial (R1 até logo após R5). Uma das consequências da maior interceptação da radiação é que as folhas da porção inferior da planta, que normalmente não atingem seu potencial fotossintético (JOHNSTON et al., 1969), aumentam a assimilação de CO₂.

Nas lavouras de soja, têm sido normalmente utilizados arranjos de plantas que combinam espaçamentos entre linhas de 40 a 50 cm, com população média de 40 plantas m². A modificação destes arranjos de plantas afeta a competição intra-específica. Portanto, o uso de espaçamentos estreitos (20 cm) em combinação com populações de plantas menores, poderia levar a menores perdas no potencial de rendimento pela diminuição da competição entre plantas (RAMBO et al., 2004). VENTIMIGLIA et al. (1999) observaram que o espaçamento de 20 cm entre linhas proporcionou maior potencial produtivo da cultura da soja nos estádios fenológicos R2, R5 e R8 que o de 40 cm, mas os valores percentuais de diminuição do rendimento pelo aborto de flores e de vagens foram similares. Espaçamentos reduzidos propiciam maior acúmulo de matéria seca pelos ramos, e isso se associa com incremento na produtividade da soja (BOARD et al., 1990).

O estreitamento das entrelinhas pode estabelecer características diferenciadas do ponto de vista da patogênese, fisiologia da planta e tecnologia de aplicação. HEIFFIG et al. (2006) ressaltaram que o rápido fechamento das entrelinhas estabelece condições de menor circulação de ar e maior umidade, o que pode favorecer a incidência de doenças pela manutenção de parâmetros epidemiológicos fundamentais (SUTTON, et al., 1984; PEDRO JÚNIOR, 1989).

Apesar de existir um grande número de trabalhos sobre o assunto, ainda é insuficiente o volume e, principalmente, a consistência das informações geradas sobre o arranjo de plantas na lavoura, levando em consideração a diversidade de cultivares, no que tange às questões relacionadas ao progresso das doenças. A escolha do genótipo utilizado passa a ser preponderante para a definição do arranjo de plantas na área, levando em conta que algumas cultivares respondem ao adensamento e outras não (DUTRA et al., 2007).

Assim sendo, o objetivo da presente pesquisa está sendo avaliar o desenvolvimento de cultivares de soja de hábito de crescimento determinado e indeterminado sob diferentes arranjos espaciais, focando a semeadura cruzada, em espaçamento reduzido e em fileiras duplas, tendo como hipótese que nestes sistemas têm-se espaçamentos ora reduzidos, ora reduzidos associados à interceptação maior de radiação solar.

Em condições de campo, foi conduzido experimento na Estação Experimental de Terras Baixas, pertencente à Embrapa Clima Temperado, no município de Capão do Leão – RS, em solo hidromórfico, no ano agrícola 2013/2014, com semeadura e colheita da soja, respectivamente, nos dias 04/12/2013 e 20/05/2014.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com 20 tratamentos (5 espaçamentos entre linhas – 0,20 m, 0,40 m, 0,20/0,40 m, 0,20/0,60 m e semeadura cruzada 0,40 m x 2 populações de plantas – 300 e 400 mil plantas ha⁻¹ x 2 cultivares – BRS 246 RR e BMX Potência RR) com 4 repetições. Dimensionou-se a parcela experimental de forma a esta, independentemente do número de linhas, totalizar 8,0 m² de área útil.

A adubação de base da cultura da soja, considerando-se a fertilidade do solo e a produtividade estimada para as cultivares utilizadas, correspondeu a 300 kg ha⁻¹ da Fórmula 05-25-25. O nitrogênio foi fornecido pelo sistema natural da fixação biológica, a partir da inoculação das sementes com inoculante líquido. Definido o momento da maturidade a campo, foi avaliada a produtividade de grãos, para a qual foi efetuada a pesagem das sementes produzidas em cada parcela, transformando em kg ha⁻¹ com correção de umidade a 13%.

De acordo com a Figura 1 e a Tabela 1, observa-se que, independente do tratamento, a cultivar BRS 246 RR apresentou menor produtividade em relação à BMX Potência RR e que, em relação aos arranjos espaciais pesquisados, os piores tratamentos para ambas as cultivares dizem respeito à semeadura em fileiras duplas sob espaçamento 0,2/0,60 m, nas populações de 300 e de 400 mil plantas por hectare.

Em relação às cultivares, verifica-se uma maior produtividade da cv. BRS 246 RR, quando semeada em fileiras duplas 0,2/0,4 m e população de 300 mil plantas ha⁻¹, e da cv. BMX Potência RR, quando semeada sob espaçamento reduzido 0,2 m e populações de 300 e 400 mil plantas ha⁻¹.

Tabela 1. Valores médios de produtividade de grãos (kg ha⁻¹) de soja obtidos nos diferentes arranjos espaciais. Embrapa Clima Temperado, Capão do Leão, RS, 2014.

Arranjo Espacial	Produtividade Agrícola (kg ha ⁻¹)	
	BRS 246 RR	BMX Potência RR
Esp. 0,4 - 300 mil pls cruzada	2288,5ab	2679,5ab
Esp. 0,4 - 400 mil pls cruzada	2073,3abc	2926,6a
Esp. 0,2 - 300 mil pls	2559,6a	3134,2a
Esp. 0,2 - 400 mil pls	2399,7a	3091,0a
Esp. 0,4 - 300 mil pls	2153,5abc	2577,7ab
Esp. 0,4 - 400 mil pls	2109,4abc	2719,4a
Esp. 0,2/0,6 - 300 mil pls	1271,6c	1450,1c
Esp. 0,2/0,6 - 400 mil pls	1418,1bc	1769,9bc
Esp. 0,2/0,4 - 300 mil pls	2888,7a	2926,8a
Esp. 0,2/0,4 - 400 mil pls	2485,8a	2870,5a
CV (%)	18,5	14,8

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

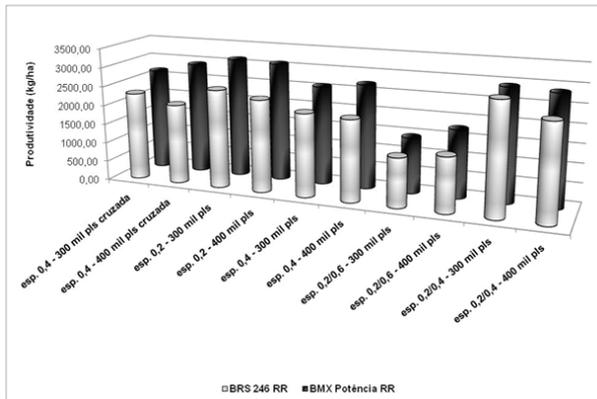


Figura 1. Resultados obtidos para produtividade agrícola para as cvs. BRS 246 RR e BMX Potência RR, sob diferentes arranjos espaciais (semeadura cruzada, espaçamento reduzido e em fileiras duplas). Embrapa Clima Temperado, Capão do Leão, 2014.

Referências Bibliográficas

BOARD, J.E.; HARVILLE, B.G; SAXTON, A.M. Branch Dry Weight in Relation to Yield Increases in Narrow-Row Soybean. *Agronomy Journal*, v.82, n.3, p.540-544, 1990.

BOARD, J.E.; KAMAL, M.; HARVILLE, B.G. Temporal Importance of Greater Light Interception to Increased Yield in Narrow-Row Soybean. *Agronomy Journal*, v.84, n.4, p. 575-579, 1992.

DUTRA, L.M.C.; et al. População de plantas em soja. In. Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul, 35., 2007, Santa Maria, RS. Anais... Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2007. p.95.

HEIFFIG, L.S.; et al. Fechamento e índice de área foliar da cultura da soja em diferentes arranjos espaciais. *Bragantia*, v.65, n.2 p.285-295, 2006.

JOHNSTON, T.J; et al. Influence of Supplemental Light on Apparent Photosynthesis, Yield, and Yield Components of Soybeans (*Glycine max* L.). *Crop Science*, v.9, n.5, p. 577-581, 1969.

PEDRO JÚNIOR, M.J. Aspectos microclimáticos e epidemiologia. In: Curso Prático Internacional de Agrometeorologia para Otimização da Irrigação, 3., 1989. Anais... Campinas: Instituto Agrônômico, 1989. 13p.

RAMBO, L.; et al. Estimativa do potencial de rendimento por estrato do dossel da soja, em diferentes arranjos de plantas. *Ciência Rural*, v.34, n.1, p.33-40, 2004.

SHAW, R.H.; WEBER, C.R. Effects of Canopy Arrangements on Light Interception and Yield of Soybeans. *Agronomy Journal*, v.59, n.2, p.155-159, 1967.

SOUZA, C.A.; GAVA, F; CASA, R.T.; BOLZAN, J.M.; KUHNE JUNIOR, P.R. Relação entre densidade de plantas e genótipos de soja Roundup Ready™. *Planta daninha*, v.28, n.4, p.887-896, 2010.

SUTTON, J.C. et al. Monitoring weather factors in relation to plant disease. *Plant disease*, v.68, n.1, p.78-84, 1984.

VENTIMIGLIA, L.A; et al. Potencial de rendimento da soja em razão da disponibilidade de fósforo no solo e dos espaçamentos. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.34, n.2, p.195-199, 1999.

4. Comissão de Entomologia

A Comissão de Entomologia, tendo como coordenadora e relatora a Eng. Agr. Ana Paula Afonso da Rosa (Embrapa Clima Temperado), reuniu-se no dia 30 de julho de 2014, nas dependências da Embrapa Clima Temperado, em Pelotas, RS, contando com a presença dos seguintes participantes:

4.1 Participantes

4.1.1 Representantes credenciados titulares

Ana Paula Schneid Afonso - Embrapa Clima Temperado

4.1.2 Demais participantes

Elói José Thomas - IRGA

Elói José Thomas Filho - Produtor Rural

Paulo Ricardo Siqueira - UFPel

Paulo Ricardo Siqueira - URCAMP

Leticia Hellwig - UFPel

Julio César Barboza - Bayer S.A.

Rodrigo Borkanski Rodrigues - Dupont do Brasil S.A.

Paulo Vitor Campos - Santagro

Luis Fernando Forgianini - UFSM

Marcos Antonio Gobbo - Emater/ASCAR

Welson José Valduga - Emater/ASCAR

4.2 Trabalhos Apresentados

Não houve apresentação de trabalhos.

4.3 Atualização Das Indicações Técnicas

Foi adicionado ao texto das Indicações Técnicas um parágrafo sobre *Helicoverpa armigera*.

4.4 Necessidades E Prioridades De Pesquisa

Estabelecimento dos níveis de ação para *Helicoverpa armigera*.

4.5 Proposições Apresentadas

Foi proposta a inclusão no texto das Indicações a portaria do Ministério da Agricultura onde consta a lista de produtos liberados para controle de *Helicoverpa armigera*.

4.6 Assuntos Gerais

Nada consta.

Normas da Comissão

4.7 Normas De Execução De Ensaio Visando À Inclusão Ou Retirada De Inseticidas Das Tabelas De Indicações

Estas normas disciplinam a elaboração de testes de avaliação agrônômica, para produtos químicos destinados ao controle de pragas da cultura da soja na Região Sul do Brasil (RS e SC), integrantes das tabelas de indicações propostas pela Comissão de Entomologia da Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul.

CAPÍTULO I

Da Execução de Ensaios

Art. 1º As propostas para testes deverão ser encaminhadas pelas empresas interessadas, às Instituições de pesquisa credenciadas junto à Comissão de Entomologia da RPS-Sul, contendo informações técnicas e toxicológicas do produto.

Art. 2º Os ensaios devem ser conduzidos em condições de campo e, individualmente, para cada espécie-alvo. Além dos cuidados e do controle experimental, básicos e usuais, outros fatores específicos que podem provocar variabilidade experimental, como por exemplo, infestação de plantas daninhas (corós), doenças (lagartas desfolhadoras) etc., devem ser controlados.

Art. 3º O delineamento utilizado deve ser o de blocos casualizados com no mínimo quatro (4) repetições e, no mínimo seis (6) e máximo dez (10) tratamentos.

Art. 4º Nos ensaios visando a eficiência de produtos para inseto-pragas da parte aérea devem ser realizadas observações de pré-aplicação dos tratamentos e, aos 2/3, 6/7 e até 15 dias após a aplicação (DAA). No caso específico de testes de controle de tamanduá-da-soja com inseticidas via tratamento de sementes, as avaliações devem ser feitas aos 7, 14, 21 e 28 dias (mortalidade e número de plantas danificadas). No caso específico de testes de controle de corós com inseticidas via tratamento de sulco ou de sementes, as avaliações devem ser feitas antes da semeadura (no máximo com 3 dias de antecipação e exceto com infestação artificial), e aos 15 e 30 dias após ao 40 emergência das plantas (nº de corós e população de plantas) e na colheita (massa seca e rendimento de grãos).

Art. 5º Nos ensaios objetivando avaliação da seletividade de produtos para insetos predadores, além da pré-contagem, deverão ser realizadas três avaliações até o oitavo dia após a aplicação dos tratamentos. Para

insetos parasitóides seguir a metodologia descrita no artigo 17.

Art. 6º Os valores observados devem ser submetidos à análise da variância e, as médias agrupadas pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Para cada observação deve ser especificado o coeficiente de variação (CV).

Art. 7º Deve ser feita a especificação da densidade média, da estatura e do estágio fenológico das plantas, segundo escala de Fehr et al. (1977).

Art. 8º Nos testes de eficiência agrônômica, as percentagens de controle devem ser calculadas pela fórmula de Abbott (1925). Utilizar Henderson & Tilton (1955) no caso de haver diferença significativa na avaliação de pré-contagem.

Art. 9º Nos testes de seletividade, o índice de mortalidade deve ser calculado por Henderson & Tilton (1955), utilizando a média geral das avaliações (Art. 10), e enquadrado na escala de notas: 1 = 0-20%; 2 = 21-40%; 3 = 41-60%; 4 = 61-80%; 5 = 81-100% de redução populacional de insetos predadores.

Art. 10º Na apresentação dos resultados devem constar os valores originais das repetições, a média de cada avaliação e a média geral das avaliações.

Art. 11º Metodologia para testes de controle de corós:

Tamanho da parcela: em áreas com infestação natural, mínimo 5-6 linhas de 4-6 metros de comprimento. No caso de infestação artificial, usar microparcels (3-5 linhas de 1,0 metro de comprimento), com número igual de corós/parcela.

Infestação: com infestação natural sugere-se executar o teste com a densidade média de 1 coró/ 2-4 plantas; anotar o estágio dos corós ou classificá-los por tamanho (pequenos, médios e grandes). Com infestação artificial, sugere-se 1 coró/2 plantas.

Amostragens: contagem do número de corós em trincheiras no solo, medindo 30 cm x 20 cm x 30 cm de profundidade, sobre a linha. Fazer 4 e 2 amostras/parcela, respectivamente, com infestação natural e artificial.

Avaliar também: população de plantas (2 m/parcela), massa seca de raiz e parte aérea e rendimento de grãos na área útil da parcela.

Art. 12º Metodologia para testes de controle de tamanduá-da-soja:

Tamanho da parcela: mínimo de vinte (20) fileiras de plantas com quinze (15) metros de comprimento.

Infestação: executar o teste somente quando houver no mínimo um (1) adulto a cada 2 metros de fileira de soja. No caso de testes com gaiolas, no mínimo cinco (5) adultos vivos por m linear.

Amostragens: contagem do número de adultos vivos e número de plantas sadias e atacadas em no mínimo dois (2) pontos de 2(dois) metros de fileira de soja, distribuídos ao acaso, dentro de cada uma das parcelas. Procurar alocar as parcelas por comprimento, ao longo da região de entrada dos adultos na lavoura (ex.: bordadura de milho), visando diminuir a variação populacional entre as repetições. Sempre que possível, realizar observações relativas à densidade e rendimento.

Art. 13º Metodologia para testes de controle de lagartas filófagas:

Tamanho da parcela: mínimo de dez (10) fileiras de plantas com dez (10) metros de comprimento.

Infestação: executar o teste somente quando houver no mínimo dez (10) lagartas grandes (> 1,5 cm) por pano de batida. Amostragem: pano de batida, com no mínimo duas (2) batidas/parcela e duas (2) pessoas efetuando a operação. Considerar apenas as lagartas grandes (> 1,5 cm), exceto no caso de testes com inseticidas reguladores de crescimento e biológicos, para os quais também devem ser consideradas lagartas pequenas (< 1,5 cm). Sempre que possível, realizar observações relativas ao desfolhamento e rendimento de grãos.

Art. 14º Metodologia para testes de controle de broca-dos-ponteiros:

Tamanho da parcela: mínimo de dez (10) fileiras de plantas com oito (8) metros de comprimento.

Infestação: executar o teste somente quando houver no mínimo dez (10%) de plantas atacadas.

Amostragem: contagem do número de plantas atacadas e sadias em dois (2) metros de fileira, anotando-se a quantidade de brocas vivas nos ponteiros examinados. Não executar novas observações nos pontos anteriormente examinados. Não repetir avaliações nos ponteiros já examinados.

Art. 15º Metodologia para controle a percevejos:

Tamanho de parcela: mínimo de vinte (20) fileiras de plantas com quinze (15) metros de comprimento.

Infestação: fazer aplicação quando houver, no mínimo, em média, quatro (4) insetos (ninfas grandes + adultos/amostragem). Classificar os insetos por espécie e separá-los por estágio de desenvolvimento nas categorias de ninfas grandes (3o ao 5o ínstar ou > 0,5 cm) e adultos.

Amostragem: utilizar pano de batida, em 1 metro, com no mínimo quatro (4) coletas/parcela.

Art. 16º Metodologia para testes de seletividade a predadores:

Tamanho da parcela: mínimo de vinte (20) fileiras de plantas com quinze (15) metros de comprimento.

Infestação: executar o teste somente quando houver, no mínimo, em média, três (3) predadores (insetos e aranhas)/pano de batida.

Amostragem: pano de batida com quatro (4) coletas/parcela ou rede-varredura, efetuando-se 4 amostragens de 10 redadas/parcela. A

critério do pesquisador, a contagem dos predadores poderá ser feita no laboratório ou no campo, sempre identificando-os, por espécie.

Art. 17º Metodologia para testes de seletividade a parasitóides

Os experimentos terão metodologia adequada àquela proposta pela IOBC e serão realizados sobre parasitóides de ovos de percevejos, envolvendo um esquema seqüencial de testes de laboratório, semi-campo e campo, com avaliações do efeito de produtos sobre a fase adulta dos parasitóides, considerada como a mais vulnerável, e sobre as pupas, correspondendo à fase menos vulnerável. Além disso, compreenderão experimentos de campo, realizados com populações de parasitóides de ocorrência natural ou liberados.

a) Efeito sobre a fase adulta

Ensaio de laboratório e semi-campo: Para os testes de laboratório e semi-campo, serão utilizados adultos de *Trissolcus basalis* e/ou *Telenomus podisi*, provenientes de criações de laboratório, com até no máximo cinco dias de vida adulta, previamente alimentados com solução de mel e água. Os parasitóides adultos serão expostos a um filme de inseticida aplicado em placas ou tubos de vidro, evitando o escorrimento do produto (testes laboratoriais) ou expostos a folhas de soja tratadas a 1, 2 e 4 dias após a aplicação do produto, com a sua degradação ao ar livre, imitando as condições de campo.

Nos ensaios de semi-campo, o produto será aplicado com pulverizador de precisão (CO₂) em uma fileira de 5 m de soja, com coleta de folhas, do topo das plantas, nos 3 m centrais, 1 dia após a aplicação, colocando-se as folhas (1 folha/tubo) e os adultos em gaiolas com ventilação adequada e solução nutritiva. Os experimentos serão conduzidos, no mínimo, com três tratamentos: 1. Inseticida teste, avaliado na maior dose agronomicamente recomendada na cultura; 2. Água (testemunha negativa); e 3. Inseticida reconhecidamente não-seletivo - classe 4 (testemunha positiva).

-Número de insetos: 25 adultos/repetição

-Delineamento experimental: inteiramente casualizado

-Número de repetições: mínimo de 5/tratamento. Para maior precisão da análise, o número de repetições poderá ser superior, obtendo-se no mínimo 15 graus de liberdade.

-Análise estatística: análise de variância e comparação de médias pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

-Avaliações: leitura da mortalidade às 6, 24 e 48 horas de contato com o produto, com avaliações da redução populacional dos parasitóides pela fórmula de Abbott (1925).

-Apresentação dos resultados: individuais/avaliação (6, 24 e 48 h) e cumulativos.

-Escala proposta: 1 –0 a 20% (seletivos); 2 –21 a 40% (moderamente seletivos); 3 –41 a 60% (pouco seletivos); 4 –61 a 100% de mortalidade (não seletivos), em relação à testemunha negativa.

Experimentos de campo: Os ensaios serão realizados com insetos de ocorrência natural ou após liberação massal. O efeito será avaliado sobre o complexo de parasitóides de ovos que ocorram na área experimental, constando na tabela de apresentação dos resultados apenas a expressão “parasitóides de ovos”.

-Tamanho da parcela: 30 linhas x 20 m comprimento Os experimentos serão conduzidos, no mínimo, com três tratamentos: 1. Inseticida-teste, avaliado na maior dose agronomicamente recomendada na cultura; 2. Água (testemunha negativa); e 3. Inseticida reconhecidamente não-seletivo -classe 4 (testemunha positiva).

-Delineamento experimental: Blocos ao acaso -Número de repetições: mínimo de 5 / tratamento. Para maior precisão da análise, o número de repetições poderá ser superior, obtendo-se um mínimo 15 graus de liberdade. -Método de amostragem: massas de ovos* de percevejos,

com cerca de 60 ovos, serão fixadas 1 dia após a aplicação dos tratamentos nos folíolos da soja (lado ventral), ou nas vagens, em número de 9 posturas por parcela, distribuídas, ao acaso, nas 3 fileiras da faixa central, deixando-se 10 fileiras de bordadura de cada lado das parcelas. As posturas ficarão expostas à ação dos parasitóides por 72 horas.

-Acompanhamento em laboratório: após o período de exposição dos ovos aos parasitóides no campo, as posturas serão recolhidas, individualizadas em placas de Petri e observadas no laboratório. Após o período de desenvolvimento, emergência e morte dos adultos será realizada a leitura do número de ovos parasitados em relação ao número total de ovos por postura. Para efeito de avaliação serão considerados como ovos parasitados, todos aqueles ovos que apresentarem emergência de adultos.

-Avaliações complementares: procurar medir o índice de parasitismo em ovos de percevejos antes da instalação do experimento, pela coleta, ao acaso, de posturas de percevejos, encontradas naturalmente na área experimental, ou pela colocação de massas de ovos nas plantas de soja e retirada das mesmas, após 3 dias, para acompanhamento e leitura, no laboratório, do índice de parasitismo. Fazer a colagem das posturas nas parcelas 1 dia após a aplicação dos produtos e, 3 dias depois, fazer a coleta das mesmas para acompanhamento no laboratório, mantidas em condições controladas.

-Análise estatística: os resultados serão analisados quanto ao efeito de cada tratamento em relação à testemunha negativa, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey. No caso de ensaios após a liberação massal de parasitóides a seqüência deve ser: aplicar o inseticida 24 horas após a liberação e colocar as massas de ovos, 24 horas após a aplicação dos inseticidas. * Para a obtenção dos ovos, percevejos coletados no campo serão criados em gaiolas teladas, no laboratório local, segundo a metodologia descrita por Corrêa-Ferreira (1985). Para os testes, poderão ser utilizados ovos frescos ou ovos de percevejos que foram conservados a 5°C (geladeira), por

3 ou 4 dias. Como hospedeiro, utilizar a espécie de percevejo que estiver ocorrendo em maior abundância na região. Quando utilizar ovos de *Euschistus heros*, a colagem nos folíolos da soja poderá ser dificultada, em função do número pequeno de ovos por postura. Nesse caso, poderá ser utilizada outra metodologia, como por exemplo, colagem dos ovos em cartelas de papelão e estas colocadas nas plantas, com tela protetora, para evitar a predação dos ovos.

b) Efeito sobre a fase de pupa

Os produtos serão pulverizados sobre massas de ovos com o parasitóide, no interior dos ovos, no estágio de pupa (7 a 8 dias após o parasitismo). Após o desenvolvimento, será avaliada a percentagem de viabilidade do parasitismo, 1 semana após a aplicação.

-Número mínimo de ovos: 25/repetição.

-Tratamentos: mínimo de 3 (idem ensaios de laboratório/semi-campo)

-Delineamento experimental: inteiramente casualizado.

-Número de repetições: mínimo de 5/tratamento. Para maior precisão da

análise, o número de repetições poderá ser superior, obtendo-se no mínimo 15 graus de liberdade.

-Análise estatística: análise de variância e comparação de médias pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

-Escala proposta: 1 –0 a 20% (seletivos); 2 –21 a 40% (moderadamente seletivos); 3 –41 a 60% (pouco seletivos); 4 –61 a 100% de redução de viabilidade de parasitismo (não seletivos), em relação à testemunha negativa.

CAPÍTULO II

Dos Critérios para Inclusão de Inseticidas nas Tabelas de indicação

Art. 18º O produto/dose deve ser registrado no SDSV/MAPA, para a cultura e espécie alvo.

Art. 19º Conter dados de no mínimo quatro (4) trabalhos de eficiência agronômica e quatro (4) de seletividade, sendo no mínimo três realizados na região de abrangência da RPS-Sul, por pelo menos três (3) Instituições de Pesquisa ou Ensino credenciadas, na Comissão de Entomologia. Quando do mesmo pesquisador somente serão aceitos trabalhos de diferentes safras. Quando da mesma instituição, somente serão aceitos trabalhos realizados por diferentes pesquisadores, sem repetição de autoria. Assim, para o mesmo produto comercial e espécie-alvo, serão aceitos um (1) trabalho de eficiência/safra e um (1) de seletividade/safra por pesquisador (independentemente de este ser autor ou co-autor). Para testes via tratamento de sementes ou de sulco para controle de tamanduá-da-soja e de corós rizófagos, os testes de seletividade são dispensados.

Art. 20º Os resultados de pesquisa visando à inclusão nas tabelas de indicação terão validade de dez (10) anos anteriores à solicitação, exceto em casos comprovados de resistência.

Art. 21º As propostas para inclusão deverão ser encaminhadas da seguinte forma: a carta de solicitação deve ser enviada pela ANDEF ou AENDA para a Instituição Organizadora; cabe à empresa solicitante enviar cópia da carta de solicitação da ANDEF, acompanhada da documentação necessária (certificado de registro, bula, cópias dos laudos ou relatórios de eficiência agronômica e seletividade e todos os demais dados necessários à inclusão na indicação, Art. 25) para as instituições credenciadas na Comissão de Entomologia da RPS-Sul, até vinte (20) dias antes das reuniões anuais, via correio, com A.R. (aviso de

recebimento). Os documentos deverão impressos em papel timbrado, devidamente assinados. Entidades não filiadas às associações supra citadas poderão fazer propostas através das Instituições de Pesquisa ou Ensino credenciadas na Comissão de Entomologia.

Art. 22º O produto deve apresentar eficiência média de 80% em duas avaliações subseqüentes. No caso específico de tamanduá-da-soja, considerar o índice de 80% somente na primeira data de avaliação (2 DAA, nos ensaios em aplicação foliar e 7-14 DAA, via tratamento de sementes).

Art. 23º No caso de corós, a critério da comissão, poderão ser indicados inseticidas com eficiência de controle inferior a 80%, desde que fique comprovado o efeito dos tratamentos no rendimento de grãos, população de plantas e/ou massa seca.

Art. 24º O efeito médio na redução populacional de insetos predadores e parasitóides não deve ser superior a 40% (Nota 2), quando tratar-se de produtos indicados para *Anticarsia gemmatalis* e de 60% (Nota 3) quando indicados para as demais pragas.

Art. 25º O produto será incluído nas tabelas de indicações com os seguintes dados:

-Nome técnico

-Dose (g.i.a./ha)

-Intervalo de Segurança

-Nota de seletividade para insetos predadores

-Índice de risco

-Nome(s) comercial (ais) registrados no SDSV/MAPA

-Formulações e concentrações (g i.a./ L ou kg)

-Dose (L ou kg de comercial/ha)

Art. 26º Os critérios para alteração de doses dos produtos estão especificados nos artigos 18, 19 e 20.

Art. 27º Caberá ao pesquisador credenciado na Comissão de Entomologia pela instituição organizadora de reunião, ou outro por ela indicado, atuar como relator do(s) processo(s) de solicitação de inclusão de inseticidas nas indicações técnicas, o qual terá a incumbência de elaborar e trazer para a reunião parecer conclusivo, incluindo tabela(s) com os valores parciais e médios, conforme os demais artigos deste capítulo.

CAPÍTULO III

Dos Critérios para Retirada de Inseticidas das Tabelas de Indicação

Art. 28º O produto será retirado das tabelas de indicação por solicitação da empresa responsável, ou por não atender os artigos 18, 19, 20, 21, 22 e 23, destas Normas, ou pertencer à classe toxicológica I.

Art. 29º Casos omissos serão resolvidos pela Comissão de Entomologia da RPS-Sul.

5. Comissão de Controle de Plantas Daninhas

A Comissão de Controle de Plantas Daninhas, tendo como coordenador o Eng. Agr. Dirceu Agostinetto (UFPel) e relator o Eng. Agr. André Andres (Embrapa Clima Temperado), reuniram-se no dia 30 de julho de 2014, nas dependências da Embrapa Clima Temperado, em Pelotas, RS, contando

5.1 Participantes

5.1. Representantes credenciados titulares

André Andres – Embrapa Clima Temperado
Diego C. Monteiro - EMATER/RS
Dirceu Agostinetto – UFPel
Fernando S. Adegas – Embrapa Soja
Leandro Vargas - Embrapa Trigo
Nilton Pertile - EMATER/RS
Rafael Mezzomo - ANDEF
Sérgio L. Sperotto – EMATER

5.1. Demais participantes

André Andres – Embrapa Clima Temperado
Diego C. Monteiro - EMATER/RS
Diego Severo Fraga- UFPel
Dirceu Agostinetto – UFPel
Fernanda Corcetti - UFPel
Fernando S. Adegas – Embrapa Soja
Joice Bonow - UFPel
Leandro Vargas - Embrapa Trigo
Mariane Pertille - UFPel
Nilton Pertile - EMATER/RS
Rafael Mezzomo - ANDEF
Sérgio L. Sperotto – EMATER
Vinicius Gerke - UFPel
Vinicius Zimmer - UFPel

5.2 Trabalhos Apresentados

FITOTOXICIDADE A CULTIVARES DE SOJA EM FUNÇÃO DA APLICAÇÃO DO HERBICIDA IMAZAPYR+IMAZAPIC. Diego Severo Fraga; Dirceu Agostinetto; Leandro Vargas; Nixon Westendorff; Ana Claudia Barneche de Oliveira; Humberto de Souza Farias

5.3 Atualização Das Indicações Técnicas

Serão realizadas aprimoramento no texto e nas tabelas.

5.4 Necessidades E Prioridades De Pesquisa

5.5 Proposições Apresentadas

As atuais indicações de manejo de plantas daninhas serão revisadas e a tabela de herbicidas será atualizada conforme o registro dos mesmos no Agrofit (MAPA).

Será incluída uma tabela com a indicação de formulações do herbicida Glyphosate para aplicação em pós-emergência da soja RR.

5.6 Assuntos Gerais

Nada consta.

Normas da Comissão

Normas para Avaliação e Recomendação de Herbicidas para a Cultura de Soja na Região Sul Do Brasil

Método De Pesquisa

O método a ser empregado nos experimentos realizados sob coordenação da Comissão de Plantas Daninhas será discutido durante a fase de planejamento da Reunião de Pesquisa. Contudo, ensaios de campo para avaliação de herbicidas devem conter, pelo menos, quatro repetições e mínimo de seis tratamentos.

Para proceder à avaliação da eficácia do produto, devem ser realizadas, no mínimo, três avaliações visuais durante o ciclo da cultura e, opcionalmente, uma avaliação de matéria seca das plantas daninhas. Quando estiverem incluídos no ensaio produtos que apresentem apenas efeito supressor sobre as plantas daninhas, uma das avaliações visuais deverá ser realizada por ocasião da colheita da cultura.

Para efetuar avaliação visual de controle, deve ser adotada a escala percentual. A avaliação visual da seletividade do produto deve ser executada, no mínimo, em duas épocas durante o ciclo da cultura e, opcionalmente, poderá ser realizada uma avaliação quantitativa. Para avaliações visuais desta variável, recomendam-se as escalas ALAM, EWRC ou WSSA.

Avaliação de Herbicidas

Para inclusão de herbicidas nos ensaios a serem realizados sob coordenação da Comissão de Plantas Daninhas, deverá ser encaminhada solicitação por escrito, dirigida aos representantes credenciados das Instituições de Pesquisa e à Coordenação da Comissão, até vinte dias antes da data da respectiva Reunião de Pesquisa.

O encaminhamento da solicitação da empresa interessada para teste de herbicida deverá ser acompanhado, para produtos novos, da cópia do registro especial temporário e dos documentos que lhe deram origem, ou, para produtos com registro definitivo, da cópia do registro, acompanhada da respectiva ficha técnica. A empresa solicitante deverá atender à legislação vigente sobre o assunto e às demais normas estabelecidas pelos órgãos oficiais competentes.

Os produtos que irão compor os ensaios a serem conduzidos sob a Coordenação da Comissão de Plantas Daninhas serão indicados durante a respectiva Reunião Anual. As empresas que tiverem aprovada a inclusão de produto nos ensaios deverão encaminhar às Instituições de Pesquisa as respectivas amostras, adequadamente embaladas e identificadas. As amostras devem ser enviadas segundo as normas estabelecidas pela legislação para transporte de produtos perigosos e até a data limite de quarenta e cinco dias após a Reunião de Pesquisa.

A permanência máxima dos produtos novos em experimentação em rede sob a Coordenação da Comissão será de três anos. Após a etapa de testes, será realizada uma avaliação do comportamento, decidindo-se ou não pela manutenção na programação.

Indicação de Herbicidas

As indicações de herbicida e respectivas revisões serão feitas por ocasião da Reunião da Comissão, a ser realizada na segunda quinzena de junho de cada ano, mediante análise conjunta dos resultados obtidos

nas várias instituições de pesquisa participantes da Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul, conforme consta do Capítulo V, artigo 10º, item “a” do respectivo Regimento Interno, e atendendo-se aos critérios estabelecidos nestas normas.

Toda a solicitação proveniente de alguma empresa, para recomendação de herbicida ou para alteração de produto já indicado, somente será examinada se encaminhada através da ANDEF ou AENDA e for enviada às instituições participantes da comissão dentro do prazo estabelecido nas normas vigentes.

Em cada Reunião da Comissão, a análise das propostas encaminhadas pelas respectivas associações será realizada por um relator, especialista na área de plantas daninhas (herbologia), designado especificamente para tal fim na reunião anterior, o qual deverá emitir, por escrito, parecer para apreciação da comissão quanto ao mérito da solicitação e à admissibilidade e adequação dos pedidos às normas vigentes.

O produto a ser recomendado deverá estar registrado para a cultura junto aos órgãos oficiais competentes até a data de realização da respectiva Reunião da Comissão.

Solicitações de inclusão ou de alteração de produtos nas indicações serão formalizadas de acordo com o contido nas presentes normas. Portanto, as propostas de inclusão de novos produtos nas indicações ou de alterações daquelas vigentes deverão estar acompanhadas da documentação necessária completa e devem ser encaminhadas aos membros da comissão com antecedência mínima de vinte dias úteis anteriormente à data de realização da Reunião da Comissão.

A fim de propiciar análise da procedência do pedido, por parte dos membros da comissão, toda a solicitação para inclusão de produto nas indicações, ou para extensão de uso de produto já indicado, ou ainda qualquer outra modificação ou alteração que for solicitada, sempre deverá vir acompanhada do respectivo registro e da bula de recomendações atualizadas e ser remetidas até a data limite estipulada nas normas.

Para efeito de indicação ou alteração de indicação de herbicida, serão avaliados apenas resultados obtidos em trabalhos de pesquisa conduzidos a campo.

Os ensaios que tenham por objetivo a seleção de herbicidas visando à indicação ou alteração de indicação devem ter sido realizados por entidades de pesquisa credenciadas e participantes da Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul, conforme definido no Capítulo V, artigo 10º, item "a", do Regimento Interno, respeitadas as demais determinações contidas nesse regimento e também aquelas contidas nestas normas.

A análise conjunta dos experimentos realizados na região deverá indicar resultados de eficiência e de seletividade que viabilizem a indicação. Assim, quanto ao controle, o produto deverá atingir conceito, no mínimo, equivalente aos obtidos nas testemunhas padrões usadas, devendo apresentar esse nível de controle na maioria dos ensaios conduzidos. Quanto à fitotoxicidade, o dano máximo tolerado para considerar o produto seletivo será moderado com recuperação da cultura, independentemente da escala aplicada para tal avaliação.

Para indicação de herbicidas, a comissão incluirá as seguintes informações mínimas:

- Doses a serem usadas de acordo com o tipo de solo ou estágio de desenvolvimento de plantas daninhas e da cultura;

- Época e método de aplicação;

- Espécies daninhas controladas, nível de controle e espécies não controladas;

- Sumário das peculiaridades de cada herbicida, contendo dados que possam auxiliar na obtenção de eficiência agrônômica e segurança máxima em seu emprego.

- Para ocorrer a primeira inclusão de um produto na indicação, ou em

decorrência de mudança na respectiva formulação, serão exigidos, no mínimo, dois anos de testes em dois locais, totalizando quatro experimentos conduzidos por diferentes instituições de pesquisa na Região Sul.

-Para extensão do uso de herbicida já indicado a sistema de cultivo diferente ou a época ou método de aplicações diferentes, serão necessários, no mínimo, três experimentos conduzidos na região, os quais poderão ser realizados desde um ano em três locais até três anos em um só local.

-Para extensão do uso de herbicida já indicado, a outras plantas daninhas específicas, serão requeridos dois experimentos conduzidos na região, podendo ser realizados num só ano em locais diferentes ou num ou mais locais em anos diferentes.

A comissão reserva-se o direito de rejeitar laudos ou relatórios de ensaios que não tenham seguido as resoluções estabelecidas pela Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária e os procedimentos de pesquisa recomendados pela Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas. Também podem ser rejeitados laudos ou relatórios que se caracterizem por apresentar baixa qualificação técnica, por levarem a conclusões duvidosas ou por terem sido conduzidos por profissional sem formação e atuação na respectiva área de especialização.

Apresentação de trabalhos ou depoimento pessoal durante a realização da Reunião da Comissão, sem apresentação prévia do respectivo laudo ou relatório técnico dentro do prazo definido nestas normas não caracteriza ensaio ou resultados a serem submetidos à apreciação pela comissão para fins de indicação de herbicida ou alteração em produto já indicado.

A comissão reserva-se o direito de não indicar determinado herbicida, apesar da eficiência técnica deste, bem como de alertar a coletividade agrícola sobre os riscos que este possa oferecer, quando constatados problemas graves de toxicologia ou efeito nocivo sobre o ambiente.

Por solicitação de um ou mais membros da comissão, e após exame de critérios técnicos que o indiquem, um herbicida poderá ser retirado das indicações quando se apresentar ineficiente no controle de espécies daninhas anteriormente controladas, sugerindo aparecimento de casos de resistência nessas espécies; apresentar muito baixa seletividade às principais culturas em uso; mostrar elevado índice de toxicidade ou casos freqüentes de intoxicação; apresentar sérios danos ao ambiente, especialmente alta persistência no solo ou presença na água; ou mostrar outras propriedades indesejáveis, a critério da comissão.

Também poderá ser retirado das indicações o herbicida cuja empresa fabricante e/ou distribuidora não comprovar o respectivo registro nos órgãos competentes quando solicitada, ou, ainda, por solicitação da própria empresa registrante do produto.

Para cada Reunião de Pesquisa, a ANDEF, ou AENDA, deve enviar a lista atualizada dos produtos herbicidas registrados por seus membros para uso em soja, manifestando o interesse na manutenção na relação de produtos indicados para a cultura, caso contrário, poderão ser retirados das indicações.

Alterações e Informações Para Registro

As instituições de pesquisa participantes da Reunião de Pesquisa poderão, a seu critério, fornecer as informações que viabilizem o registro de produtos junto aos órgãos oficiais competentes, o que, entretanto, não constituirá obrigatoriedade de indicação futura por parte da comissão.

A comissão solicitará às empresas registrantes, quando for o caso, que encaminhem aos órgãos oficiais competentes pedidos de alteração dos dados técnicos nos respectivos registros, de forma a harmonizar registros e indicações.

Comissão de Controle de Plantas Daninhas Fitotoxicidade a Cultivares de Soja em Função da Aplicação do Herbicida Imazapyr+Imazapic

Diego Severo Fraga¹

Dirceu Agostinetto¹

Leandro Vargas²

Nixon Westendorff¹

Ana Claudia Barneche de Oliveira³

Humberto de Souza Farias¹

Introdução

Intensa atividade de pesquisa tem sido dirigida à cultura da soja visando à obtenção de informações que possibilitem aumentos na produtividade e/ou redução nos custos de produção. Isso tem exigido constante reformulação e adaptação de novas tecnologias e manejos.

¹Universidade Federal de Pelotas – CEHERB – FAEM/UFPel

²EMBRAPA Trigo

³EMBRAPA Clima Temperado

Herbicidas do grupo químico das imidazolinonas e das sulfonilureias têm como mecanismo de ação a inibição da enzima acetolactato sintase (ALS), que é essencial para a síntese de aminoácidos de cadeia ramificada valina, leucina e isoleucina (TAIZ; ZIEGER, 2009).

A tecnologia Cultivance® representa culturas resistentes aos herbicidas do grupo das imidazolinonas, mais especificamente a mistura formulada dos herbicidas imazapyr + imazapic. O gene de *Arabidopsis*, que confere tolerância aos herbicidas desse grupo, foi transferido para algumas culturas sem afetar a funcionalidade da enzima ALS (CARLSON et al., 2012). Outra tecnologia disponível é a soja tolerante a sulfonilureias (STS), especificamente ao herbicida chlorimuron, que foi obtida por meio de técnicas convencionais de melhoramento genético. Assim, cultivares STS contêm gene que aumenta a degradação de alguns herbicidas desse grupo químico (ROSO; VIDAL, 2011).

Assim, o objetivo do trabalho foi avaliar o efeito fitotóxico do herbicida imazapyr+imazapic a diferentes tecnologias da cultura da soja.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido a campo no Centro Agropecuário da Palma (CAP) no município do Capão do Leão/RS, no ano agrícola de 2013/14. O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados com quatro repetições, em esquema bifatorial (3x5). O fator A foi composto pelas cultivares de soja BRS382CV, CD249STS e NA5909RR, contendo as tecnologias Cultivance®, STS e Roundup Ready™, respectivamente; e, o fator B, por doses crescentes da mistura formulada dos herbicidas imazapyr + imazapic (0; 70; 140; 210; e 280 g ha⁻¹ do produto comercial), sendo 140 g ha⁻¹ a dose máxima preconizada no trabalho. A semeadura foi realizada em sistema direto e a adubação de base e de cobertura, realizada com base na análise de solo (ROLAS, 2004).

A aplicação dos tratamentos foi realizada quando as plantas de

sojaatingiram os estádios fenológicos V2-V3. Para isso foi utilizado pulverizador costal, pressurizado a CO₂, equipado com bico do tipo leque com ponta de pulverização 110.015, calibrado para aplicar 120 L ha⁻¹ de calda herbicida, sendo acrescido 0,5%v/v do adjuvante Dash® a calda de aplicação.

Como variável,foi avaliada a fitotoxicidade promovida pelo herbicida imazapyr + imazapic, aos 9, 18 e 27 dias após a aplicação dos tratamentos (DAT), nas três cultivares de soja. A variável foi quantificada em escala percentual, onde 0 (zero) representou a ausência de injúrias e 100 (cem), a morte das plantas (FRANS et al., 1986).

Os dados obtidos foram analisados e submetidos à análise da variância ($p \leq 0,05$). No caso de ser constatada significância estatística, realizou-se a análise de regressão para o fator dose e, para o fator cultivar, foi procedido comparação entre as médias das cultivares em estudo. A análise de regressão foi realizada ajustando-se os dados à equação de regressão do tipo logística, conforme segue:

$$y = a / [1 + (x / x_0)^b]$$

onde: y = porcentagem de fitotoxicidade; x = dose do herbicida; e a , x_0 e b = parâmetros da equação, sendo que a é a diferença entre os pontos máximo e mínimo da curva, x_0 é a dose que proporciona 50% de resposta da variável e b é a declividade da curva.

Resultados e Discussão

Verificou-se interação entre os fatores cultivar e dose para a variável avaliada em todas as épocas de avaliação. O comportamento sigmoidallogístico da equação permitiu observar maior fitotoxicidade conforme aumento da dose do herbicida para as três cultivares em estudonas três épocas de avaliação (Figura 1).

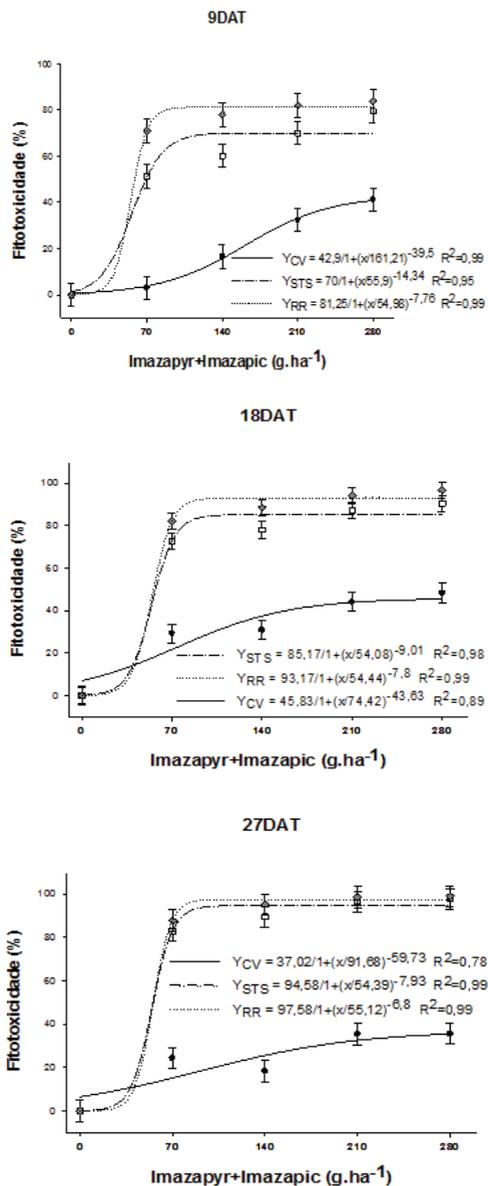


Figura 1 – Fitotoxicidade (%) das cultivares de soja BRS382CV, CD249STS e NA5909RR em função da aplicação de doses crescentes do herbicida imazapyr+imazapic avaliada aos 9, 18 e 27 dias após o tratamento (DAT). FAEM/UFPEL, Capão do Leão/RS, 2014. Os pontos representam os valores médios das repetições entre cultivares e as barras, os respectivos intervalos de confiança da média.

Aos 9DAT observou-se que para cultivar BRS382CV, tolerante ao herbicida imazapyr+imazapic, a dose 140g.ha⁻¹ apresentou fitotoxicidade de 17%, enquanto para as cultivares suscetíveis, CD249STS e NA5909RR, essa mesma dose provocou fitotoxicidade de 70% e 81%, respectivamente.

A disposição das curvas aos 18DAT, na dose 140g.ha⁻¹ mostrou fitotoxicidade de 46% para cultivar CV, 85% e 93% para as cultivares de soja STS e RR, respectivamente, sendo esses resultados constantes para as doses 210g.ha⁻¹ e 280g.ha⁻¹. Na avaliação realizada aos 27DAT, observou-se redução da variável avaliada na cultivar tolerante comparada às épocas anteriores. Para a dose máxima do herbicida, preconizada no trabalho, a cultivar BRS382CV apresentou fitotoxicidade de 27%, e as cultivares suscetíveis STS e RR, valores três vezes maiores (Figura 1).

A introdução de novas tecnologias na cultura da soja como a STS, possibilitou aplicações múltiplas do herbicida chlorimuron ou desse combinado com outras sulfonilureias ou ainda, com algumas imidazolinonas, promovendo maior período de controle de plantas daninhas ao longo do ciclo da cultura e produção de sementes de qualidade. Em áreas de produção de sementes, pode-se constatar que mesmo produtos aplicados na dose e forma corretas podem ocasionar fitotoxicidade à cultura e comprometer a produtividade (CULPEPPER et al., 1997). A aplicação do dobro da dose recomendada do herbicida imazapyr+imazapic, em pós-emergência, na soja contendo a tecnologia Cultivance não causou impacto significativo na fitotoxicidade e no rendimento da cultura (CARLSON et al., 2012).

Conclusão

A cultivar BRS382CV possui maior tolerância, evidenciando menor fitotoxicidade, ao herbicida imazapyr+imazapic, quando comparada com as cultivares CD249STS e NA5909RR as quais a dose máxima preconizada é suficiente para causar fitotoxicidade superior a 90%.

Referencias Bibliográficas

CARLSON, D. R. et al. Cultivance soybean production system - a new tool for soybean weed control in South America. In: Annual Meeting of the Weed Science Society of America, 52, 2012, Hawaii. Abstracts...Hawaii: WSSA, 2012. p.252.

CULPEPPER, A. S. et al. Sicklegod (*Senna obtusifolia*) management in an ALS-modified soybean (*Glycine max*). *Weed Technology*, v.11, p.164-170, 1997.

FRANS, R. et al. Experimental design and techniques for measuring and analysing plant responses to weed control practices. In: CAMPER, N.D. (Ed.) *Research methods in weed science*. 3 ed. Champaign: Southern Weed Science Society, 1986. 37p.

ROLAS-Rede oficial de laboratórios de análise de solo e de tecido vegetal. Manual de adubação e calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. 10.ed. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2004. 400p.

ROSO, A. C.; VIDAL, R. A. Culturas resistentes aos herbicidas inibidores da enzima ALS: Revisão de literatura. *Revista de Ecotoxicologia e Meio Ambiente*, v.21, p.13-24, 2011.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. *Fisiologia Vegetal*. 4ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 719p

6. Comissão De Fitopatologia

A Comissão de Fitopatologia, tendo como coordenadora a Eng. Agr. Leila Maria Costamilan (Embrapa Trigo) e como relator o Eng. Agr. Cley Donizeti Martins Nunes (Embrapa Clima Temperado), reuniu-se no dia 30 de julho de 2014, nas dependências da Embrapa Clima Temperado, em Pelotas, RS, contando com a presença dos seguintes participantes:

6.1 Participantes

6.1.1 Representantes credenciados titulares

Cley Donizeti Martins Nunes – Embrapa Clima Temperado
Leila Maria Costamilan – Embrapa Trigo
Claudine Dinali Santos Seixas – Embrapa Soja

6.1.2 Demais participantes

Cristiano Belle – UFPEL
Anderson Moro – UFSM
Fabio Svdzihiewig – UFPEL
Guilherme Rossato Augusti - EMATER
Paulo Edegar da Silva – EMATER
Edar Cardoso – SYNGENTA
Adilson Janer – SYNGENTA
Guilherme Felin – UFSM
André Bodrin Beltrame – FEPAGRO
Adriano Luiz Bóss – ADAMA
Sílvia Letícia Santos da Paz Maich – UFPEL

6.2 Trabalhos Apresentados

AVALIAÇÃO DA SEVERIDADE DA FERRUGEM ASIÁTICA EM DIFERENTES ARRANJOS DA POPULAÇÃO DE PLANTAS DE SOJA - Cley Donizeti Martins Nunes

AVALIAÇÃO DOS FUNGICIDAS NO CONTROLE DA FERRUGEM ASIÁTICA DA SOJA, SAFRA 2012/2013 - Cley Donizeti Martins Nunes

MANEJO DA FERRUGEM ASIÁTICA DA SOJA POR NÚMERO DE APLICAÇÃO DE FUNGICIDAS, Safra 2012/2013 - Cley Donizeti Martins Nunes

FONTES DE RESISTÊNCIA À *Phytophthora sojae* EM LINHAGENS DE SOJA DA EMBRAPA TRIGO - Leila Maria Costamilan

Trabalho Destaque

Não selecionado, por não constar na programação.

6.2 Atualização Das Indicações Técnicas

A Tabela 7.5 (Fungicidas indicados para controle de ferrugem asiática da soja) será atualizada com resultados da Rede de Ensaio Cooperativos, das últimas safras).

Inserção de nova tabela para indicação de fungicidas para controle de mofo branco, com base em dados do ensaio cooperativo, das últimas safras.

Atualização da Tabela 7.7 (Reação de cultivares de soja às doenças), de acordo com as informações da Comissão de Genética, Melhoramento e Tecnologia de Sementes.

6.3 Proposições Apresentadas

A Comissão irá alterar as normas de inclusão ou exclusão de fungicidas para a atualização conforme dados obtidos em redes nacionais de ensaios de eficiência.

6.4 Assuntos Gerais

Não houve.

Avaliação da Severidade da Ferrugem Asiática em Diferentes Arranjos da População de Plantas de Soja

Cley Donizeti Martins Nunes¹

Introdução

A ferrugem asiática causada pelo fungo *Phakopsora pachyrhizi* Sidow é considerada uma das doenças foliar mais destrutiva e causadora dos maiores danos na cultura da soja, e pode ocorrer em qualquer estágio fenológico (TWIZEYIMANA et al., 2009). Até o momento, a única forma de controle da doença em cultivares suscetível, é por meio da aplicação de fungicida.

Sabe-se que o desenvolvimento da doença é resultante da interação de hospedeiro suscetível, presença do patógeno e ambiente. A modificação de um ou mais destes fatores a favor da planta pode reduzir os danos provocados pela doença. Estudos indicam que períodos prolongados de molhamento foliar aumentam a gravidade da doença e a taxa de propagação para o dossel superior das plantas. As variáveis do clima

¹Eng. Agr. Dr. Embrapa Clima Temperado, BR 392, km 70, 96001-970, Pelotas, RS. E-mail: cley.nunes@embrapa.br

como a umidade do ar e água livre sobre a folha são importantes para esporulação, germinação dos esporos e infecção, que podem ser modificados pelo manejo cultural. (NARVÁEZ et al., 2010).

As práticas culturais como a utilização de menores quantidades de sementes, aumento do espaçamento entre fileiras e orientação das fileiras para o sol não tem sido recomendadas como modificações ambientais, mas são responsáveis por um microclima menos favorável ao desenvolvimento da doença foliar (NARVÁEZ et al., 2010; ROESE et al., 2012).

Este trabalho teve por objetivo avaliar os efeitos da severidade da ferrugem asiática em duas cultivares de hábito de crescimento diferentes, quando cultivadas em diferentes arranjos de população de plantas de soja.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Embrapa Clima Temperado, Estação Experimental de Terras Baixas, no município do Capão do Leão, RS.

Utilizou-se o delineamento experimental de blocos ao acaso, com quatro repetições em arranjo fatorial de 4 (quatro sistemas de arranjo de espaçamento de plantas) x 2 (duas cultivares, sendo uma de hábito de crescimento determinado, BRS 246 RR e outra indeterminado, BMX Potencia RR), (Tabela 1). Os sistemas de arranjos de espaçamento entre fileiras utilizados foram o tradicional (0,40 cm), o cruzado com 0,40cm, o reduzido (0,20 cm), e o de fileiras duplas (0,40 cm e 0,20 cm) com a população de 600 mil plantas por hectare. O experimento foi semeado em 29/11/2012, com emergência em 13/12/2012, em parcelas de 2 m de largura e 5m comprimento.

A determinação da área foliar com sintomas de ferrugem foi realizada com as folhas coletadas ao acaso da parte superior e inferior das plantas nas duas linhas centrais de cada parcela. As avaliações da severidade

foram realizadas no estádio de desenvolvimento R2 e R5.1, utilizando a escala diagramática de Godoy et al. (2006). Avaliou-se também a altura e a produtividade de grãos de soja, sendo que para isso determinou-se, além do peso e a umidade da massa de grãos, ajustando-se os resultados para 13% de umidade. Foram realizadas as análises de variância, coeficiente de variância, e comparação entre médias pelos testes t e Duncan ($p \leq 0,05\%$), no programa SAS, versão 9.

Resultados e Discussão

As variáveis relativas altura de plantas, severidade de ferrugem asiática nos estádios de desenvolvimento R1 e R4 e produtividade estão contidos no Quadro 1.

Evidencia-se perante as condições ambientais, ocorrência de seca e precipitação alta, respectivamente nos meses de março e abril, a presença tardia do patógeno e baixa severidade da doença na folhas. Conforme Del Ponte et al. (2006) a precipitação é o fator-chave no estabelecimento da ferrugem asiática. Esta condição de ambiente de seca nesta época e neste município, na safra 2011/2012, também resultou em baixa severidade de ferrugem (NUNES et al., 2012).

A variável altura diferenciou em 5% de significância, as duas cultivares, atribuindo-se as características próprias da genética da BRS 246RR e BMX Potencia RR, que obtiveram 61cm e 73cm, respectivamente. No entanto, não apresentaram diferença de altura de plantas nas interações entre cultivar e espaçamento. No sistema de arranjo reduzido (20 cm), a média das duas cultivares foi maior e diferiu dos espaçamentos de fileiras duplas (0,40 cm e 0,20 cm), do tradicional (0,40 cm) e do cruzado com 0,40cm, que não obtiveram diferenças entre si.

Na avaliação da severidade da ferrugem em R2, as diferenças significativas que ocorreram pode ser inerente a própria reação de resistência de cada cultivar. No sistema reduzido, a média das duas cultivares apresentou maior severidade e diferenciou dos demais

arranjos de fileiras duplas, do tradicional e do cruzado, mas, não obtiveram diferenças entre si.

Na segunda avaliação em R5.1, a severidade da ferrugem não diferiu as cultivares BRS 246 e BMX, mas apresentou diferenças significativas nos arranjos reduzido e cruzado. As duas cultivares foram severamente atacadas nos arranjos reduzido e filas duplas. As médias destes dois arranjos não diferem entre si e foram superiores o tradicional e o cruzado, que também, não diferem entre si, a 5% de probabilidade. Estes resultados estão de acordo com Roese et al. (2012), que observaram-se que a redução do espaçamento na entre linhas aumentou a severidade da ferrugem.

Quanto à produtividade, as duas cultivares deferiu entre si. A “246” não se diferiu nos 4 diferentes sistema de arranjo, comparado a “potencia” que não obteve diferenças em fileiras duplas, tradicional e cruzado.

Conclusão

O sistema de espaçamento reduzido (20 cm entre fileiras) aumentou a severidade de ferrugem e reduz a produtividade de grãos na população de 600 mil plantas por hectares.

Referências Bibliográficas

DEL PONTE EM, GODOY CV, LI X, YANG XB Predicting severity of Asian soybean rust epidemics with empirical rainfall models. *Phytopathology*, v.96, p.797-803, 2006.

GODOY, C.V.; KOGA, L.; CANTERI, M. Diagrammatic scale for assessment of soybean rust severity. *Fitopatologia Brasileira*, v.31, p.63-68, 2006.

NARVÁEZ, D. F., JURICK, W. M.; MAROIS, J. J.; WRIGHT, D. L.. Effects of

surface wetness periods on development of soybean rust under field conditions. *Plant Disease*, v.94, n.2, p.258-264, 2010.

NUNES, C. D. M.; MARTINS, J. F. S.; DEL AGUILA, S. H.; FRIEDRICH, F. F.; RAMOS, R. S. Eficiência do número de aplicações de fungicidas no controle da ferrugem asiática da soja, safra 2011/12. In: XXXIX Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul, 2012: Seminário Técnico. Passo Fundo. Anais... Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2012. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2012. p. 181-184, CD-ROM.

ROESE A. D.; MELO, C. L. P.; GOULART, A. C. P. Espaçamento entre linhas e severidade da ferrugem asiática da soja. *Summa Phytopathologica*, v.38, n.4, p.300-305, 2012.

TWIZEYIMANA, M., OJIAMBO, P. S., SONDE R, K., IKOTUN, T., HARTMAN, G. L., BANDYOPADHYAY, R. Pathogenic variation of *Phakopsora pachyrhizi* infecting soybean in Nigeria. *Phytopathology*, v.99, n.4, p.353-361, 2009.

Quadro 1. Avaliações altura aos 81 dias, severidade de ferrugem asiática na fase de desenvolvimento R1 e R4 e da produtividade, em duas cultivares de soja, cultivada em 4 arranjos de espaçamento com população de 600 mil plantas.ha⁻¹, na safra 2012/2013. Capão do Leão, RS, Embrapa Clima Temperado, 2014.

Cultivar	Arranjo no espaçamento				Média
	20 Cm	20/40Cm	40Cm	Cruz 40Cm	
	Altura (cm) 81 dias				
BRS246RR	72 a A	57 a A	58 a A	56 a A	61 B
BMX Potencia RR	82 a A	68 a A	73 a A	69 a A	73 A
Média	77a	63b	66b	63b	CV = 7,7
Severidade de ferrugem em R2					

Continua

Continuação

BRS246RR	19,9 a A	5,8 a A	1,2 a A	5,5 a A	8,1 A
BMX Potencia RR	31,6 a A	9,7 a A	8,5 a A	14,4 a A	16,0 B
Média	25,8 a	7,8 b	4,8 b	9,9 b	CV = 28,8

Severidade de ferrugem em R5.1

BRS246RR	33,9 a B	25,6 ab A	16,6 b A	21,3 b A	24,8 A
BMX Potencia RR	53,8 a A	41,9 a A	16,7 b A	11,5 b B	31,0 A
Média	43,9a	33,8a	16,6b	17,3b	CV = 18,2

Produtividade

BRS246RR	1768 a A	1996 a A	1562 a A	1581 a A	1727 B
BMX Potencia RR	2351 b B	2926 a B	2972 a B	2921 a B	2792 A
Média	2060a	2461a	2267a	2251a	CV = 14.0

* Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha e letras maiúscula na coluna, não diferem entre si. As análise das interações por teste t e, as médias de cultivar e de arranjos por Duncan para $p \leq 0,05\%$.

Avaliação dos Fungicidas no Controle da Ferrugem Asiática da Soja, Safra 2012/2013

*Cley Donizeti Martins Nunes*¹

Introdução

A ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi* Sidow) tem causado percentuais elevados de danos na produtividade, gerando grande demanda por informações a esse respeito, no intuito de se avaliar as formas de controle.

Os sintomas da doença podem ser observados já a partir dos estádios vegetativos da soja, embora sejam mais frequentemente encontrados entre o período inicial do florescimento até o final do período de enchimento de grãos. As lesões mostram-se inicialmente verde-acinzentadas, progredindo para marrom escuro e marrom avermelhado. Na face inferior dos folíolos formam-se pústulas globosas, inicialmente de tamanho diminuto. As plantas severamente infectadas apresentam desfolha precoce, que compromete a formação, o enchimento de vagens e o peso final do grão. Quanto mais cedo ocorrer a desfolha, menor será o tamanho do grão e, conseqüentemente, maior a perda de rendimento e de qualidade (YANG et al., 1991 citado por GODOY et al., 2012).

¹Eng. Agr. Dr. Embrapa Clima Temperado, BR 392, km 70, 96001-970, Pelotas, RS. E-mail: cley.nunes@embrapa.br

O controle da ferrugem da soja compreende diversas medidas conjuntas. Entretanto, a aplicação de produtos químicos tem mostrado ser a forma efetiva de minimizar os efeitos da ferrugem e, para isso, ao se identificar a presença da doença na região, deve-se saber o momento certo de aplicá-los. A aplicação no momento errado poderá aumentar o número de pulverizações, o que aumenta sensivelmente os custos de produção (SOARES, 2004; GODOY et al., 2012)

Este ensaio de praticabilidade e de eficiência agronômica foi conduzido na safra de 2012/2013, com objetivo de aumentar o volume de informações sobre fungicidas, no controle da ferrugem asiática, de forma a contribuir para uma recomendação agronomicamente mais ampla e segura, nas condições do experimento.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Embrapa Clima Temperado, Estação Experimental de Terras Baixas, no município do Capão do Leão, RS. Utilizou-se o delineamento experimental de blocos ao acaso, com seis tratamentos e dispostos em quatro repetições (Tabela 1). A cultivar de soja BMX Potência RR foi semeada em 25/11/2012, em parcelas de seis fileiras de plantas, espaçadas de 0,50 m, com 5 metros de comprimento. A adubação de base foi feita com 300 kg/ha da fórmula 10-25-20 de N, P₂O₅ e K₂O, respectivamente. A emergência da plantas ocorreu em 03/12/2012. Os tratamentos culturais durante a condução do experimento seguiram as práticas recomendadas pela pesquisa para cultura da soja no estado do Rio Grande do Sul (INDICAÇÕES TÉCNICAS, 2012).

Para aplicação dos fungicidas, utilizou-se pulverizador costal pressurizado à base de CO₂, com uma largura efetiva de 2 m, com 4 pontas de jato plano XR110.02 e volume de calda de 200 L/ha-1.

Os tratamentos com adição de adjuvante a 0,30 L ha⁻¹ foram aplicados no estágio fenológico R1 (início do florescimento), quando não havia presença de sintomas da doença e repetidos aos 18 dias (R5.1). As

avaliações da porcentagem de área foliar com sintomas de ferrugem iniciaram 20 dias após a última aplicação dos fungicidas utilizando a escala diagramática de Godoy et al. (2006). A colheita foi realizada no dia 9 de maio de 2012 na área útil da parcela para determinar a produtividade de grãos. Avaliou-se também o peso de 100 grãos, sendo que para isso determinou-se, além do peso, a umidade da massa de grãos, ajustando-se os resultados para 13% de umidade. Foram realizadas as análises de variância, coeficiente de variância e teste de comparação múltipla de médias de Duncan ($p \leq 0,05$) no programa SAS, versão 9.1.3.

Tabela 1. Produto comercial (p.c.), ingrediente ativo (i.a.) e dosagem dos fungicidas nos tratamentos para o controle da ferrugem-asiática da soja, safra 2012/2013. Embrapa Clima Temperado, Capão do Leão, 2014.

Tratamentos Produto comercial	Ingrediente ativo	Dosagem L p.c.. ha⁻¹*
1 - Testemunha	-	-
2 - Opera ²	Pyraclostrobrina + epoxiconazole	0,50
3 - Priori Xtra ²	Azoxistrobrina + ciproconazole	0,30
4 - Nativo ²	Trifloxistrobrina + epoxiconazole	0,50
5 - Fox ¹	Trifloxistrobrina + protioconazole	0,40
6 - Folicur 200 EC ²	Tebuconazol	0,50

*Dosagem em litros do produto comercial por hectare; 1 –Adicionado Aureo 0,3 Lha-1 ; 2 - Adicionado Nimbus 0,5 Lha-1

Resultados e Discussão

A cultivar BMX Potência RR, ao final do experimento, apresentou baixa pressão de ferrugem asiática, que se manifestou inicialmente nas folhas

do terço inferior das plantas (Tabela 2), podendo estar associada à baixa precipitação nos meses de março (27,6mm) e abril (52,6mm), inferiores as normais de 97,4 mm e 100,3mm, respectivamente. Segundo Del Ponte et al., (2006), o período de molhamento da folha obtido pela precipitação é o fator mais importante no progresso da doença nas condições de campo.

Na avaliação dos fungicidas, observou as menores severidades e os maiores controles, destacando-se a mistura, Trifloxistrobina + protioconazole com 0,25% e 95%, respectivamente, mas não diferindo de Trifloxistrobina + epoxiconazole. O tratamento 6, Tebuconazol, apresentou menor porcentagem de controle, e não diferiu da testemunha, não tratada, a nível de 5% de probabilidade. Estes resultados estão de acordo com Godoy et al., (2012).

O tratamento Azoxistrobina + ciproconazole se destacou com maior peso de 100 grãos, não diferindo significativamente daqueles com Trifloxistrobina + protioconazole, Trifloxistrobina + epoxiconazole e Tebuconazole.

Para a produtividade, todos os tratamentos não diferiram entre si em virtude da baixa severidade da doença

Conclusão

A doença surgiu tardiamente na região, tendo baixa severidade na área experimental, não atingindo nível médio acima de 4,9% na fase final da granação das vagens. Mesmo assim, o fungicida, Trifloxistrobina + protioconazole, mostrou-se eficiente para o controle da doença nas folhas, quando comparado com a testemunha sem aplicação.

Referências Bibliográficas

GODOY, C. V. et al. Eficiência de fungicidas para controle da ferrugem asiática da soja, *Phakopsora pachyrhizi*, na safra 2011/12: resultados

sumarizados dos ensaios cooperativos. Londrina: EMBRAPA Soja, 2012. 8 p. (Circular Técnica, 93)

GODOY, C.V.; KOGA, L.; CANTERI, M. Diagrammatic scale for assessment of soybean rust severity. *Fitopatologia Brasileira*, v.31, n. 7, p.63-68, 2006.

DEL PONTE E. M.; GODOY C. V.; LI, X., YANG X. B. Predicting severity of Asian soybean rust epidemics with empirical rainfall models. *Phytopathology*, v.96, p.797-803, 2006.

INDICAÇÕES TÉCNICAS para a cultura da soja no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina, safras 2012/2013 e 2013/2014. XXXIX Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul; organizada por Leila Maria Costamilan [et al.]. – Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2012, 142p.

SOARES, R. M.; RUBIN, S. DE A. L.; WIELEWICKI, A. P.; OZELAME, J. G. Fungicidas no controle da ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi*) e produtividade da soja. *Ciência Rural*, v.34, n. 4, p.1245-1247, 2004.

Tabela 2. Severidade da ferrugem asiática, porcentagem de controle em relação à testemunha sem tratamento, peso de 100 grãos (g) e produtividade (kg ha⁻¹) da safra 2012/2013. Embrapa Clima Temperado, Capão do Leão, 2014.

Tratamentos (Nome técnico)	Severidade (%)	Controle (%)	Peso 100 grãos (g)	Produtividade (kg ha ⁻¹)
1 - Testemunha	4,85 A	-	13,43 B	2017 A
2 -Pyraclostrobina + epoxiconazole	2,48 AB	49	13,10 B	1914 A
3 - Azoxistrobina + ciproconazole	4,05 AB	16	14,89 A	1882 A
4 - Trifloxistrobina + epoxiconazole	1,26 BC	74	13,64 AB	1846 A
5 - Trifloxistrobina + protioconazole	0,25 C	95	13,57 AB	1709 A

Continua

Continuação

6 - Tebuconazol	4,47 A	8	13,69 AB	1690 A
CV (%)	28,61	6,05	20,03	

¹Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Duncan ($p \leq 0,05\%$).

Manejo da Ferrugem Asiática da Soja Por Número de Aplicação De Fungicidas, Safra 2012/2013

Cley Donizeti Martins Nunes¹

Introdução

A ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi* Sidow) é considerada uma das doenças mais severas que afetam a cultura da soja e pode ocorrer em qualquer estágio fenológico. As plantas infectadas apresentam desfolhamento precoce, comprometendo a formação e o enchimento de vagens, o que reduz o peso final dos grãos e causar perdas significativas na produção (HARTMAN et al., 2005).

A ferrugem da soja é dependente do clima, que afeta o ciclo da doença, tanto na liberação, dispersão e deposição dos esporos, como na reprodução, colonização e infecção. A precipitação é um fator-chave no estabelecimento da sua severidade. As epidemias no Brasil têm uma forte correlação com a precipitação e fraca correlação com a temperatura (DEL PONTE et al. 2006).

¹Eng. Agr. Dr. Embrapa Clima Temperado, BR 392, km 70, 96001-970, Pelotas, RS. E-mail: cley.nunes@embrapa.br

As medidas importantes para o controle da doença é o uso de cultivares de ciclo precoce, semeadura no início da época indicada, monitoramento da lavoura durante todo ciclo da cultura e, a utilização de fungicidas no aparecimento dos primeiros sintomas, ou preventivamente a partir do surgimento da doença em lavoura da região (INDICAÇÕES TÉCNICAS, 2012).

Para que o controle químico tenha sucesso dependerá em que fase se encontra a doença e em que pressão de inóculo que a planta está submetida no momento da aplicação do fungicida (NUNES et al., 2012).

A aplicação no momento errado poderá aumentar o número de pulverizações, o que aumenta sensivelmente os custos de produção. Ainda, se não houver monitoramento da lavoura, a percepção dos sintomas se dará tarde demais, o que pode comprometer a eficiência dos produtos.

Este trabalho teve por objetivo determinar a eficiência do controle da ferrugem asiática da soja em função do número de aplicações de fungicidas realizadas em diferentes estádios de desenvolvimento reprodutivo das plantas, na safra 2011/12, no município do Capão do Leão.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Embrapa Clima Temperado, Estação Experimental de Terras Baixas, no município do Capão do Leão, RS.

Utilizou-se o delineamento experimental de blocos ao acaso, com quatro repetições e seis tratamentos, em uma área cultivada com soja BMX Potência RR, semeada em 25/11/2012. As parcelas constituíram de seis linhas de semeadura, espaçadas de 0,50m entre si, e comprimento de 5 metros. O fungicida (azoxistrobina + ciproconazole) na dose de 0,3 L.ha⁻¹, com adição de adjuvante 0,5 L.ha⁻¹ foi aplicado com volume de calda de 200 L.ha⁻¹, utilizando-se um pulverizador de parcela, pressurizado à base

de CO₂, com 4 pontas de pulverização do tipo XR 110.02, espaçados de 0,5 m e com pressão constante de 29,01 psi.

Os tratamentos constituíram-se de número de aplicações do fungicida realizada em diferentes estádios de desenvolvimento reprodutivos (Tabela 1). A porcentagem de área foliar com sintomas de ferrugem foi realizada com as folhas coletadas ao acaso da parte superior e inferior das plantas nas duas linhas centrais de cada parcela. As avaliações da severidade foram realizadas 11 e 25 dias após a última aplicação dos fungicidas (DAA) utilizando a escala diagramática de Godoy et al. (2006). Avaliou-se também o peso de 100 grãos e a produtividade de grãos de soja, sendo que para isso determinou-se, além do peso, a umidade da massa de grãos, ajustando-se os resultados para 13% de umidade. Foram realizadas as análises de variância, coeficiente de variância e teste de comparação múltipla de médias de Duncan ($p \leq 0,05$) no programa SAS, versão 9.

Resultados e Discussão

A doença ocorreu tardiamente na área experimental, no estágio fenológico das plantas, R6, que corresponde 100% da granação das vargens, causando severidade média de 0,95% e 11,21% na primeira e segunda avaliação, respectivamente, no tratamento testemunha, sem aplicação de fungicida (Tabela 1).

Evidencia-se perante as condições ambientais, ocorrência de seca e precipitação alta, respectivamente nos meses de março e abril, a presença tardia do patógeno e baixa severidade da doença na folhas (Figura 1). Conforme Del Ponte et al. (2006) a precipitação é o fator-chave no estabelecimento da doença. Esta condição de ambiente de seca nesta época e neste município, na safra 2011/2012, também resultou em baixa severidade de ferrugem, com média de 6,6%, (NUNES et al., 2012).

Na primeira avaliação da doença (11 DAA), o melhor controle da ferrugem asiática foi com 3 aplicações de fungicida, mas não diferiu

da testemunha (sem fungicida), com uma aplicação no estádio R1 ou em R5.4 e de duas em R1 e R4. Entretanto, o tratamento com duas aplicações tardias, (R4 e R5.4) obteve o menor controle, a nível de 5% de probabilidade. Na segunda avaliação, 26 DAA, o controle da doença foi semelhante para todos os tratamentos, á nível de 5% de probabilidade. Consequentemente, a produtividade foi semelhante para todos os tratamentos, sendo a menor porcentagem de redução foi com duas aplicações, feita em R1 e R4 e a maior, com duas aplicações de fungicida tardias R4 e R5.4.

Quanto ao peso de cem sementes, o maior foi obtido com uma aplicação tardia em R5.4 e não diferiu dos demais tratamentos, com exceção de uma aplicação precoce, no R1.

Conclusões

Numa condição de baixa pressão da ferrugem asiática da soja, associada à baixa precipitação e relativo grau de resistência da cultivar BMX Potência RR, evidencia-se que uma aplicação de fungicida em R1 ou duas em R1 e R4 é suficiente para controlar a doença, manter a produtividade e contribuir para a redução do uso de fungicida.

Referências Bibliográficas

DEL PONTE, E. M.; GODOY, C. V.; LI, X.; YANG, X. B. Predicting severity of Asian soybean rust epidemics with empirical rainfall models. *Phytopathology*, v.96, p.797-803, 2006.

GODOY, C.V.; KOGA, L.; CANTERI, M. Diagrammatic scale for assessment of soybean rust severity. *Fitopatologia Brasileira*, v.31, p.63-68, 2006.

HARTMAN, G. L.; MILES, M. R.; FREDERICK, R. D. Breeding for resistance to soybean rust. *Plant Disease*, v.89, p.664-666, 2005.

INDICAÇÕES TÉCNICAS para a cultura da soja no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina, safras 2012/2013 e 2013/2014. / XXXIX Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul ; organizada por Leila Maria Costamilan et al., Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2012. 142 p. (Documentos / Embrapa Trigo).

NUNES, C. D. M.; MARTINS, J. F. S.; DEL AGUILA, S. H.; FRIEDRICH, F. F.; RAMOS, R. S. Eficiência do número de aplicações de fungicidas no controle da ferrugem asiática da soja, safra 2011/12. In: XXXIX Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul, 2012: Seminário Técnico. Passo Fundo. Anais... Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2012. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2012. p. 181-184, CD-ROM.

Tabela 1. Avaliações do número de aplicação de fungicida azoxistrobina + ciproconazole, em diferentes estádios fenológico da cultivar BMX Potência RR pelas variáveis: severidade de ferrugem asiática da soja, peso de 100 grãos, produtividade e porcentagem de redução de produtividade, safra 2012/2013. Capão do Leão, RS, Embrapa Clima Temperado, 2014.

Nº de aplicação	Estádios ²	Severidade de Ferrugem (%) ³	Peso 100 grãos (g)	Produtividade (kg ha ⁻¹)	Redução produtividade (%)	
		11 DAA	26DAA			
2	R1 e R4	0,28 AB	9,52 A ¹	13,57 AB	2270 A	0
1	R5.4	0,97 AB	11,05 A	14,02 A	2138 A	6
0	Testemunha	0,95 AB	11,21 A	13,93 A	2128 A	6
1	R1	0,43 AB	6,11 A	12,95 B	2120 A	7
3	R1/R4/R5.4	0,09 A	5,25 A	13,40 AB	2084 A	8
2	R4 e R5.4	2,93 B	10,68 A	13,49 AB	1948 A	14
CV (%)	45,25	34,84	4,24	10,08		

¹Médias seguidas de mesma maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Duncan ($p \leq 0,05\%$). ² R1 – Início da floração; R4 – vagens completamente desenvolvida; R5.4 – 51 a 75% de granulação das vagens.

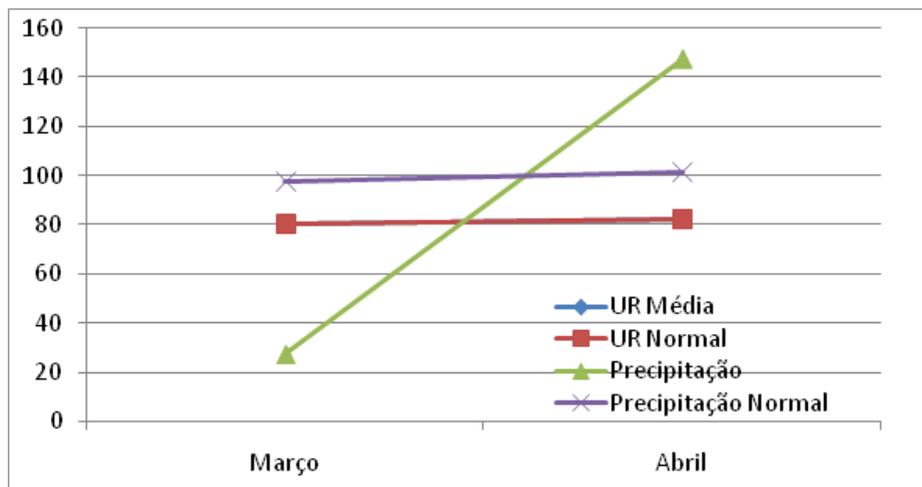


Figura 1 – Dados e normais de precipitação pluviométrica e umidade relativa do ar (UR) dos meses de março e abril da safra 2012/13, da Estação Terras Baixa, Capão do Leão, RS, Embrapa Clima Temperado, 2014.

Fontes de Resistência à *Phytophthora Soja* e Em Linhagens de Soja da Embrapa Trigo

Leila Maria Costamilan¹

Paulo Fernando Bertagnolli¹

Cláudia Cristina Clebsch²

Rafael Moreira Soares³

Claudine Dinali Santos Seixas³

Cláudia Vieira Godoy³

Objetivo

Determinar genes de resistência completa Rps e níveis de resistência parcial à podridão radicular de fitóftora presentes em linhagens de soja desenvolvidas pela Embrapa Trigo.

¹Eng. Agrôn., Pesquisador da Embrapa Trigo. BR 285, km 294, 99001-970 Passo Fundo, RS. Email: leila.costamilan@embrapa.br; paulo.bertagnolli@embrapa.br

²Bióloga, Analista da Embrapa Trigo. Email: claudia.clebsch@embrapa.br

³Eng. Agrôn., Pesquisador da Embrapa Soja. Rod. Carlos João Strass, s/n°, 86001-970 Londrina, PR. Email: rafael.soares@embrapa.br; claudine.seixas@embrapa.br; claudia.godoy@embrapa.br

Material e Métodos

O ensaio foi realizado com linhagens de soja do programa de melhoramento da Embrapa Trigo, em testes de VCU em 2012/2013, avaliadas como resistentes à podridão radicular de fitóftora após testes realizados em geração F6, com o isolado padrão Ps2.4 de *Phytophthora sojae* (fórmula de virulência Rps1d, 2, 3b, 3c, 4, 5, 6 e 7). A partir dos resultados deste primeiro teste, os genes *Rps1a*, 1b, 1c, 1k, 3a ou 8 poderiam estar presentes e atuando para a resistência completa.

Identificação de genes *Rps* (resistência completa): as linhagens foram inoculadas com uma série de três patótipos de *P. sojae*, cada um com diferentes fórmulas de virulência a genes *Rps*, pela introdução de macerado de micélio e meio de cultura na haste, 1 cm abaixo do nó cotiledonar (SCHMITTHENNER; BHAT, 1994). Os isolados utilizados e suas respectivas fórmulas de virulência foram os seguintes: patótipo Ps14.4 (*Rps3a*, 3b, 8), R4 (*Rps1a*, 1c) e Ps36.1 (*Rps1b*, 3a, 8). Foram inoculadas 15 plântulas, entre 10 e 12 dias após semeadura, para cada linhagem. O ambiente de casa de vegetação foi mantido com elevada umidade relativa nas primeiras 48 h, e a leitura da reação foi realizada sete dias após a inoculação. Considerou-se efetiva a reação até 30% de plantas mortas, e inefetiva, a reação com mortalidade acima de 70%.

Identificação de resistência parcial: utilizou-se o método de camada de micélio (DORRANCE et al., 2003), preparando-se três copos por linhagem, com sete sementes cada, com o isolado Ps34.1 [fórmula de virulência *Rps1a*, 1b(I), 1c, 1d, 1k, 2, 3a(I), 3b, 3c, 4, 5, 6(I), 7)]. Após 21 dias, as raízes foram lavadas e avaliadas visualmente através de escala de notas variando entre 1 e 9 (segundo Dorrance et al., 2003), sendo nota (1): sem apodrecimento em raízes, (2): traços de apodrecimento, (3): terço inferior da massa de raízes apodrecido, (4): dois terços inferiores da massa de raízes apodrecidos, (5): todas raízes podres +

10% plântulas mortas, (6): 50% plântulas mortas + diminuição moderada de crescimento da parte aérea, (7): 75% plântulas mortas + severa diminuição de crescimento, (8): 90% plântulas mortas, e (9): todas plântulas mortas. Materiais foram considerados de alta resistência parcial com nota média até 4,0; de moderada resistência parcial, com nota de 4,1 a 5,0; moderadamente suscetíveis, com nota até 6,0; e altamente suscetíveis, com nota acima de 6,0.

Resultados

Os resultados são apresentados na Tabela 1. A maioria das 71 linhagens testadas apresentou resistência completa devida aos genes *Rps1a* ou *Rps1c* (49%) ou aos genes *Rps3a* ou *Rps8* (29%). Outro gene identificado como responsável pela resistência, em menor proporção, foi *Rps1k*.

A maioria das linhagens (87%) apresentou alto nível de resistência parcial.

Conclusões

A maioria das linhagens de soja em ensaios de VCU na safra 2012/2013, na Embrapa Trigo, que apresentaram resistência à *P. sojae*, pode apresentar um ou mais dos seguintes genes de resistência completa: *Rps1a*, *Rps1c*, *Rps3a* e *Rps8*, além de alta resistência parcial.

A série de isolados de *P. sojae* utilizada na Embrapa Trigo, em 2013, não é capaz de diferenciar a presença de *Rps1a* de *Rps1c*, e de *Rps3a* de *Rps8*. Assim, novos patótipos de *P. sojae* deverão ser testados nestas linhagens.

Referências Bibliográficas

DORRANCE, A.E.; McCLURE, S.A. & ST. MARTIN, S.K. Effect of partial resistance on *Phytophthora* stem rot incidence and yield of soybean in Ohio. *Plant Disease*, v. 87, p.308-312, 2003.

SCHMITTHENNER, A.F.; BHAT, R.G. Useful methods for studying *Phytophthora* in the laboratory. Wooster, Ohio Agricultural Research and Development Center, Special Circular 143. 10p. 1994.

Tabela 1. Caracterização de resistência completa e parcial à *Phytophthora sojae* em linhagens de soja da Embrapa Trigo em ensaio de Valor de Cultivo e Uso na safra 2012/2013.

Linhagem	Gene <i>Rps</i> (resistência completa) e tipo de resistência parcial	Frequência (%)
BRB11-00122, BRB11-02093, PF103308, PF11006, PF11022, PF11030, PF11032, PF11061, PF11065, PF11075, PF11086, PF11144, PF11150, PF11157, PF11164, PF11165, PF11166, PF11168, PF11169, PF11174, PF11181, PF11185, PF11188, PF11189, PF11195, PF11198, PF11199, P11210, PF11212, PF11287, PF11651, PF11652, PF11658, PF11669, PF11676	1a ou 1c; alta resistência parcial	49,0
BRB11-00299, BRB11-01120, BRB11-01219, BRB11-01520, BRB11-01746, BRB11-01995, BRB11-02456, BRB11-02505, BRB11-02862, BRB11-03885, BRB11-8358, BTX.RS-1792, PF11117, PF11272, PF11383, PF11387, PF11388, PF11527, PF11574, PF11639	3a ou 8; alta resistência parcial	28,0

Continua

Continuação

BRB11-01950, BRB11-02707, BRB11-03186, BRB11-03888	3a ou 8; moderada resistência parcial	6,0
PF11035, PF11119, PF11316	1a ou 1c ou 1k; alta resistência parcial	4,0
BRB11-00600, PF11703, PF11708	1a ou 1c; Moderada ou altamente suscetível quanto à resistência parcial	4,0
BTX.RS-1927, BTX.RS-2117	3a ou 8; moderadamente suscetível quanto à resistência parcial	3,0
PF11314, PF11326	1k; alta resistência parcial	3,0
PF09566	1b ou 1k; alta resistência parcial	1,5
PF11547	Gene <i>Rps</i> não determinado; alta resistência parcial	1,5

Normas para Avaliação e Recomendação de Fungicidas Para a Cultura de Soja

Capítulo I

Dos Critérios Para Execução Dos Ensaios De Fungicidas Para Tratamento De Semente

Art. 1º As propostas para testes de fungicidas devem ser encaminhadas às instituições membros da Comissão de Fitopatologia, contendo identificação, informações técnicas toxicológicas, dose(s) a testar e patógenos visados. Os trabalhos apresentados, obrigatoriamente, deverão conter testes de laboratório e de campo, conforme o método descrito abaixo.

Art. 2º Os ensaios de laboratório para avaliação da eficiência de fungicidas para tratamento de semente de soja deverão atender aos seguintes requisitos:

I. A fungitoxicidade dos produtos deve ser avaliada em bioensaios conduzidos em laboratório, para cada um dos principais patógenos e fungos de armazenamento associados às sementes de soja [(ex. *Colletotrichum dematium* var. *truncata* (sin. *Colletotrichum truncatum*), *Phomopsis sojiae*, *Cercospora sojina*, *Cercospora kikuchii*, *Fusarium* spp., *Aspergillus* spp.);

II. As sementes devem ser naturalmente infectadas, apresentando índices de infecção suficientes para permitir discriminação dos produtos;

III. Deve ser usado o método padrão de teste de sanidade recomendado pela INTERNATIONAL SEED TESTING ASSOCIATION (ISTA), ou seja, os métodos do papel de filtro (“blotter test”) ou meio de cultura;

IV. Cada tratamento, assim como a testemunha sem fungicida, deve ser constituído de, no mínimo, 4 (quatro) repetições de 100 sementes;

V. A eficiência de um tratamento deve ser avaliada pela contagem do número de sementes infectadas e expressa em porcentagem de ocorrência e de controle, em relação à testemunha sem fungicida, para cada espécie recuperada;

VI. Cada experimento deve ter, no mínimo, 6 (seis) tratamentos, incluindo a testemunha sem fungicida e, pelo menos, um tratamento padrão;

Art. 3º Nos experimentos de campo, as avaliações de fungicidas para tratamento de semente devem obedecer aos seguintes requisitos:

I. O lote de semente usado será o mesmo dos testes de laboratório, quando possuir qualidade fisiológica adequada (vigor > 70% e germinação > 80%). Caso contrário, usar semente fiscalizada ou certificada;

II. Cada experimento deve ser constituído de, no mínimo, 6 (seis) tratamentos, incluindo 1 (um) tratamento testemunha, sem fungicida, e, pelo menos, 1 (um) tratamento padrão;

III. Os ensaios em campo devem ser conduzidos dentro da época de semeadura comercial recomendada para cada estado ou região;

IV. O delineamento experimental deve ser de blocos casualizados com, no mínimo, 4 (quatro) repetições, cada repetição (parcela) com 4 (quatro) linhas de 6 (seis) m, espaçadas 0,4 m a 0,5 m, ajustando

a população para 300 mil plantas por hectare, conforme o teste de germinação do lote;

Avaliações a serem realizadas:

a) determinação do estande inicial, com a contagem do número de plântulas em cada uma das 4 (quatro) linhas de 6 (seis) m, 3 (três) ou 4 (quatro) semanas após a semeadura;

b) contagem do número de plântulas que apresentam sintomas de doenças em cotilédones, nas primeiras folhas ou com tombamento;

c) fitotoxicidade, avaliada pela observação do atraso da emergência (3 avaliações realizadas no início da emergência, dois e quatro dias após), altura de plântulas, clorose, redução do estande e/ou outros sintomas, quando apropriado;

d) contagem do estande final e medição da altura de plantas no momento da colheita, em 5,0 m das duas linhas centrais de cada parcela (opcional);

e) colheita de 5,0 m das duas linhas centrais de cada parcela ou área útil de 5,0 m² e determinação de rendimento pela fórmula:

$$\text{kg/ha} = (100 - \text{US}) \text{PP} / (100 - 13) \text{AP} / 10$$

Onde:

US = umidade da semente;

PP = peso por parcela, em kg;

AP = área útil da parcela: 5,0 m²;

- Incluir os dados climáticos (temperatura e pluviosidade) do período mínimo compreendido 15 dias antes e 15 dias após a

semeadura do experimento;

- Incluir os dados de PG e V das sementes após a execução de todos os tratamentos, sendo comparados à testemunha não tratada.

Capítulo II

Dos Critérios Para Execução De Ensaios De Campo Para Avaliação De Fungicidas Para Controle De Doenças Da Parte Aérea

Art. 4º As propostas para testes de fungicidas deverão ser encaminhadas às instituições membros da Comissão de Fitopatologia, contendo identificação, informações técnicas e toxicológicas do produto, dose(s) a testar e patógenos controlados ou visados.

Art. 5º Os ensaios de campo para avaliação da eficiência de fungicidas para controle das doenças da parte aérea devem obedecer aos seguintes critérios:

- I. A Comissão de Fitopatologia deverá definir, por ocasião da Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul, a(s) variedade(s) a ser(em) usada(s), tendo em vista a suscetibilidade às doenças visadas;
- II. O delineamento experimental deve ser de blocos casualizados com, no mínimo, 4 (quatro) repetições/tratamento, parcelas com linhas de 6,0 m e área útil de colheita de 5,0 m². No caso de espaçamentos diferentes do padrão de 0,4 a 0,5 m, alterar o comprimento das linhas, de modo a ter a área útil de 5,0 m² por parcela, com eliminação de 0,5 m de bordadura em cada extremidade;
- III. O experimento poderá ser realizado com semeadura em parcelas ou com parcelas demarcadas em lavouras comerciais;

- IV. A época de semeadura deve ser a mesma do plantio comercial, recomendada para cada estado ou região;
- V. A aplicação de fungicidas deve ser efetuada com pulverizador de precisão a pressão constante, usando tipo de bico e volume de calda que assegurem adequada cobertura;
- VI. Cada experimento deve conter uma testemunha sem fungicida e, pelo menos, um tratamento com fungicida padrão, eficaz para a doença considerada;
- VII. Avaliações a serem realizadas:
- a) no momento de cada aplicação de fungicida e no momento em que a testemunha sem fungicida atingir o estágio R7.3 (ver Anexo I), proceder à determinação do nível de infecção (NI) de doença, conforme descrito no Anexo II;
 - b) no momento da execução de cada operação, pulverização ou avaliação de doenças, deve ser anotado o estágio de desenvolvimento da planta de soja, conforme descrito no Anexo I;
 - c) para cada doença, deve ser ajustado o momento mais adequado para pulverização e adotado o critério mais apropriado de avaliação do nível de infecção (Anexo II);
 - d) no momento em que a testemunha sem fungicida atingir 80-85% de desfolha (estádio R8.2), determinar a porcentagem de desfolha e o nível de infecção em cada tratamento;
 - e) no momento da maturação de colheita (R9), determinar:
 - 1) número de plantas nas duas linhas da área útil da parcela;
 - 2) data em que cada parcela atingiu o estágio de maturação de colheita (R9) e fazer a colheita de acordo com o momento de maturação para cada tratamento, considerando a área útil de

5,0 m²;

f) avaliação de algumas doenças em casos específicos;

g) rendimento de grãos, convertendo para kg/ha a 13% de umidade, pela fórmula:

$$\text{kg/ha} = (100 - \text{US}) \text{ PP} / (100 - 13) \text{ AP} / 10$$

Onde:

US = umidade da semente colhida;

PP = peso da colheita de cada parcela;

AP = área útil da parcela (mínimo de 5,0 m²);

h) Após a avaliação de rendimento de grãos, determinar o peso de 4 (quatro) amostras de 1.000 sementes por parcela em cada tratamento;

i) no caso dos experimentos de fungicidas que visem especificamente ao controle das doenças que afetam a qualidade da semente (ex. antracnose, seca da haste e da vagem ou Phomopsis da semente), ou de tratamentos que visem, além do rendimento, à melhoria da qualidade da semente (controle de doenças de fim de ciclo e mancha-olho-de-rã). Deve ser realizada a análise sanitária da semente pelo "blotter test", conforme recomendado no Art. 2o, III.

Capítulo III

Dos Critérios Para Recomendação De Fungicidas

Art. 6º O fungicida deve estar registrado no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), para a cultura de soja e a doença visada.

Art.7º Para tratamento de semente deverão ser apresentados, pelas empresas interessadas, no mínimo, dados de 4 (quatro) laudos técnicos de eficácia completos (dados de laboratório e de campo), e, para fungicida da parte aérea, no mínimo 4 (quatro) laudos técnicos de eficácia que justifiquem a recomendação do fungicida, que poderá ser regionalizada a critério da comissão. Esses trabalhos devem ser realizados por, pelo menos 2, (duas) instituições dos estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. Se os trabalhos forem realizados no mesmo ano, deverão ser conduzidos com 2 (duas) cultivares ou entidades públicas/privadas diferentes, credenciadas pelo MAPA. Será aceito 1 (um) Laudo Técnico de Eficácia gerado em outro estado, desde que realizado de acordo com as normas e apresentado pelo pesquisador. Serão aceitos laudos realizados nos últimos 6 (seis) anos. Somente serão analisados laudos cujos protocolos de ensaio estejam de acordo com as indicações da bula do produto.

Art. 8º Os requerimentos para inclusão de novos fungicidas nas Indicações Técnicas deverão ser encaminhados pelas empresas interessadas às instituições credenciadas na Comissão de Fitopatologia. No prazo de até 15 dias antes da data de abertura da Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul (data de postagem), acompanhados das respectivas monografias do Ministério da Saúde (dados toxicológicos), do texto da bula de cada produto e de cópias dos laudos de eficácia com valor científico.

Art. 9º Para indicação, os tratamentos com fungicidas na parte aérea deverão apresentar eficácia igual ou superior à de um produto indicado por esta comissão para a doença-alvo e rendimento de grãos

significativamente superior ao da testemunha.

Art. 10 O fungicida será incluído nas indicações com os seguintes dados:

- a) nome comum;
- b) nome(s) comercial(is) e formulação(ões) registrada(s) no MAPA;
- c) formulações e concentrações (g i.a./kg ou litro);
- d) dose (g i.a./ha ou /100 kg semente);
- e) dose (kg ou litro p.c./ha ou/100 kg semente);

Art. 11 Para alteração de doses dos fungicidas indicados devem ser seguidos os critérios especificados nos artigos 7º, 8º e 9º.

Capítulo IV

Dos Critérios Para Retirada De Fungicidas Da Indicação

Art. 12 O fungicida será retirado da indicação quando apresentar, pelo menos, uma das seguintes situações:

- a) três e 4 (quatro) trabalhos que demonstrem a ineficiência do produto, para tratamento de semente e da parte aérea, respectivamente, durante 2 (duas) safras agrícolas, ou no mesmo ano, se executados por diferentes instituições;
- b) alta concentração em curso de água e/ou no solo, ou mortalidade de animais silvestres, ou resíduos nos grãos, ou efeitos deletérios ou tóxicos sobre fungos entomófagos;
- c) solicitação da retirada de indicação pela empresa registrante do

fungicida;

d) não ter registro no MAPA.

Parágrafo único: a comissão de Fitopatologia reserva-se o direito de não indicar produtos que, apesar da eficácia no controle das doenças visadas, apresentem toxicologia ou efeitos nocivos ao ambiente.

Capítulo V

Das Considerações Gerais

Art. 13 Os casos omissos serão resolvidos pela comissão de Fitopatologia, durante a Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul.

ANEXO II

Método de Avaliação de Fungicidas Para Controle de Doenças da Parte Aérea em Soja Doenças a Serem Avaliadas

I. Mancha-olho-de-rã: *Cercospora sojina* Hara

II. Doenças foliares de fim de ciclo:

a) mancha parda ou septoriose: *Septoria glycines* Hemmi

b) crestamento foliar de cercospora: *Cercospora kikuchii* (Mats. ; Tomoy.) Gardner

III. Doenças da vagem e da semente:

a) antracnose: *Colletotrichum dematium* (Pers. ex Fr.) Grove var. *truncata* (Schw.) Arx; sinon. *C. truncatum* (Schw.) Andrus ; W. D. Moore

b) seca da haste e da vagem: *Phomopsis sojae* Lehman/*Diaporthe phaseolorum* (Cke ; Ell.) Sacc. var. *sojae* (Lehman) Wehm.

I. Mancha-Olho-De-Rã

- Época usual de início de ocorrência _da doença: Fase de floração: estádios de R1 a R3 (ver Anexo I).

- Condições predisponentes: Elevadas temperatura e umidade; precipitação pluvial regularmente distribuída.

- Época e volume de aplicação de fungicida:

- o Época de aplicação: Média de 5 a 10% de infecção ou máximo de 10 a 20 manchas por folíolo mais infectado, em 10 plantas tomadas ao acaso. Repetir a aplicação entre 10 e 15 dias após a primeira.

- o Volume e modo de aplicação: Conforme Capítulo II, Art. 5o e Parágrafo IV.

- Avaliações a serem feitas:

- o no momento da primeira aplicação de fungicida, avaliar o nível de infecção (NI) pela contagem do número de lesões e tipo predominante de lesões (este expresso em mm, variando de 1 a 5 mm de diâmetro) ou pela porcentagem de área foliar afetada, no folíolo mais infectado, em 10 plantas tomadas ao acaso por parcela, de acordo com a escala:

- 0 = sem sintoma;

- 1 = 1 a 10% de área foliar infectada (a.f.i.);

- 2 = 11 a 25% de a.f.i.;
 - 3 = 26 a 50% de a.f.i.;
 - 4 = 51 a 75 % de a.f.i.;
 - 5 = mais de 75% de a.f.i.;
- o repetir a avaliação a cada 15 dias, para determinar a curva de progresso da doença;
- o no momento em que a testemunha sem fungicida atingir o estágio R7.1, determinar o NI, seguindo o mesmo procedimento descrito e/ou, se o nível de infecção for severo na testemunha, estimar a porcentagem de desfolha em cada parcela (repetição) através da avaliação visual da desfolha na parcela como um todo;
- o no momento da maturação de colheita (R9) de cada parcela ou tratamento, colher 5,0 m² (duas linhas centrais de 5,0 m) e determinar o rendimento (kg/ha) de cada tratamento, convertendo para 13% de umidade;
- o determinar o peso médio de 1.000 sementes de cada tratamento através de contagem de cinco repetições de 1.000 sementes por parcela;
- o determinar a taxa de transmissão do fungo *C. sojina* e a qualidade sanitária da semente através da análise patológica pelo método do "blotter test"; analisar 4 x 100 sementes da mistura homogeneizada das repetições de cada tratamento.
- o fazer a análise de variância dos parâmetros avaliados;
- o fazer o gráfico de evolução da mancha-olho-de-rã, para cada tratamento, comparando os níveis de infecção no momento da primeira aplicação de fungicida e no estágio R7.1.

- o determinar a eficiência relativa de controle (% de controle) comparando os parâmetros avaliados, entre cada tratamento e a testemunha sem fungicida.

Obs.: é necessária a vistoria periódica da lavoura, para detectar a doença na fase inicial. Na falta da ocorrência natural da doença, é possível simular uma epidemia através da inoculação de variedade suscetível, aos 35-40 dias após a emergência.

II. Doenças Foliares de Fim de Ciclo

A. Mancha parda ou septoriose: *Septoria glycines*;

B. Crestamento foliar de *Cercospora* e mancha púrpura da semente: *Cercospora kikuchii*.

- Época usual de ocorrência

A mancha parda tem início nas folhas unifoliadas, sendo visível a partir de 10-15 dias após a emergência. Depois desse estágio, as plantas geralmente se recuperam, apresentando enfolhamento normal, porém a doença permanece nas folhas inferiores. A doença pode retornar a partir do momento em que as vagens atingem o máximo de desenvolvimento (estádio R6) e progredir rapidamente, podendo causar desfolha e maturação prematuras, com conseqüente redução do rendimento de grãos. O crestamento de *Cercospora* tem início na mesma época de ocorrência da mancha parda de fim de ciclo. Dependendo da região e do regime de chuva, há predominância de uma ou de outra doença, porém, freqüentemente, ocorrem simultaneamente, dificultando a avaliação individual das doenças. Em solos de baixa fertilidade, ambas as doenças podem iniciar a desfolha antes do completo enchimento das vagens (R5.4), o que pode causar perdas severas de rendimento de grãos.

- Condições predisponentes

A ocorrência de danos severos está relacionada com solos de baixa fertilidade, cultivo contínuo de soja na mesma área, chuvas regularmente

distribuídas durante a safra e elevada temperatura. De modo geral, a mancha parda é favorecida por chuvas freqüentes, e o crestamento de *Cercospora*, pela presença de orvalho.

- Escolha de área experimental

Selecionar áreas de lavoura com declividade suave a plana, estande uniforme, solo uniforme e de considerável fertilidade. Escolher área que teve soja na safra anterior.

- o Delineamento experimental: bloco casualizados com, no mínimo, 4 (quatro) repetições.

- o Tamanho das parcelas: área total: 4 (quatro) linhas de 6 (seis) metros, espaçadas 0,5 m. Área útil: 2 (duas) linhas centrais de 5 (cinco) m (5,0 m²), deixando, em cada extremidade, 0,5 m de bordadura.

Obs.: se o espaçamento entre as linhas for diferente do exemplo acima, o comprimento das linhas deve variar, de modo que a área colhida seja sempre de 5 (cinco) m quadrados. Se desejar verificar o efeito residual do(s) fungicida(s) sobre a qualidade da semente, com retardamento de colheita, aumentar o número de linhas tratadas de 4 para 6. No momento da maturação de colheita, colher as duas linhas centrais (linhas 3 e 4). Após o tempo estipulado de retardamento de colheita, colher as linhas 2 e 5.

- o Modo de aplicação: conforme Capítulo IV, Art. 4o.

- o Estádio da(s) aplicação(ões): a aplicação de fungicida deve ser efetuada no estágio R5.4, para cultivares precoces ou semi-precoces, e no estágio R5.5, em cultivares tardias. No caso de uma segunda aplicação, esta deve ser feita 10-12 dias após a primeira.

Obs.: em solos de baixa fertilidade e em anos de precipitações pluviais intensas, a incidência das doenças pode adiantar-se, exigindo antecipação na aplicação de fungicidas. O sucesso do experimento

depende do momento correto da aplicação e da noção das condições climáticas de cada safra.

- Anotações a serem feitas:

- o datas da semeadura, das aplicações e da colheita. Em cada aplicação, anotar o estágio da cultura de soja (ver Anexo I);

- o espaçamento entre fileiras, número de sementes/m e quantidade de sementes/ha;

- o adubação e tratos culturais realizados.

- Parâmetros a serem avaliados:

- o no momento de cada aplicação, identificar as doenças foliares de fim de ciclo e avaliar a predominância relativa de cada uma;

- o no momento em que as parcelas testemunhas atingirem o estágio R7.3, avaliar os níveis de infecção (NI) em todos os tratamentos, tomando, ao acaso, 5 (cinco) plantas em cada uma das duas linhas centrais da área útil de cada parcela. Em cada planta, tomar o trifólio mais infectado e avaliar o NI, de acordo com a seguinte escala:

- 0 = sem sintoma de doença
 - 1 = até 10% de área foliar infectada (a.f.i.)
 - 2 = de 11% a 25% de a.f.i.
 - 3 = de 26% a 50% de a.f.i.
 - 4 = de 51% a 75% de a.f.i.
 - 5 = mais de 75% de a.f.i.

o no momento em que a testemunha sem fungicida atingir 80-85% de desfolha, determinar a porcentagem de desfolha em todos os tratamentos através da avaliação visual média em cada parcela;

o anotar a data de maturação de colheita (estádio R9) de cada parcela e contar o número de plantas em cada uma das duas linhas da área útil de cada parcela (estande final).

- Avaliação de rendimento de grãos: no momento ideal da colheita de cada parcela, colher as duas linhas centrais da área útil considerada (5,0 m²). Se houver retardamento de maturação nas parcelas tratadas, a colheita deve ser feita de acordo com o retardamento ocorrido.
- Determinação do rendimento de grãos: após a colheita, determinar a umidade da semente e o peso de cada parcela e transformar a produção em kg/ha a 13% de umidade, aplicando a seguinte fórmula:

$$\text{kg/ha} = (100 - \text{US}) \times \text{PP} / (100 - 13) \times \text{AP} / 10$$

US = umidade da semente (%)

PP = peso (kg) de semente colhida/parcela

AP = área da parcela (5 m²)

- Análise dos resultados: efetuar a análise estatística mediante a comparação das médias entre todos os tratamentos.
- Determinações adicionais:
 - o peso (g) de 1.000 sementes: após determinados a umidade e o peso de sementes de cada parcela, contar 5 (cinco) amostras de 1.000 sementes e pesar individualmente cada amostra.
 - o análise sanitária: após obtenção dos parâmetros de rendimento de grãos e peso de 1.000 sementes, misturar e homogeneizar as

sementes de cada tratamento e tomar uma amostra de 1 (um) kg. Dessa amostra, obter 4 (quatro) subamostras de 100 sementes e realizar o teste de sanidade da semente de acordo com o método do papel de filtro ("blotter test"), conforme as normas do ISTA.

- Análise de germinação padrão: seguir o mesmo procedimento de amostragem acima.

III. Doenças da Vagem e da Semente

As principais doenças que afetam a qualidade da semente são antracnose e seca da haste e da vagem ou Phomopsis da semente.

A. Antracnose: *Colletotrichum dematium* var. *truncata* (sin. *Colletotrichum truncatum*)

- Época usual de ocorrência

Do início da formação das vagens (R3/R4) ao estágio inicial de maturação (R7.1).

- Condições predisponentes

Chuvas prolongadas, dias nublados, elevada temperatura e alta densidade de plantio e infestação de percevejos.

- Época da primeira aplicação de fungicidas

Depende da época da constatação da doença. Nas condições do norte de Mato Grosso do Sul e de Mato Grosso, a época é entre os estádios R3 e R4, com necessidade de repetição de uma a duas aplicações em intervalos de 10 a 15 dias.

Obs.: exige vistoria periódica para detectar o início da ocorrência da doença e noção das condições climáticas durante a safra. Plantio de

lavouras com espaçamento entre as linhas menor que 0,5 m dificulta a penetração do fungicida no interior das plantas. Para maior eficiência no controle de doenças que afetam vagem e semente, é necessário ampliar o espaçamento e reduzir a densidade de semeadura. Isso exigirá também um controle eficiente de plantas daninhas.

B. Seca da haste e da vagem ou Phomopsis da semente: P. sojae e P. longicola

- Época usual de ocorrência da doença

O fungo associa-se à planta em toda extensão desta, do estágio de plântula à maturação de colheita (R9), permanecendo em estado latente até que ocorram condições que favoreçam o desenvolvimento da doença nas vagens. Sua expressão depende das mesmas condições que favorecem a antracnose e ocorre, principalmente, nos estádios R3/R4 e no fim da maturação (R8.2/R9). O agravamento da doença ocorre no fim da maturação de soja, em caso de retardamento de colheita motivado por excesso de chuva.

- Condições predisponentes

Chuva prolongada, dias nublados, elevada temperatura, espaçamentos estreitos entre as fileiras (menor que 0,5 m) e infestação de percevejos.

- Época de aplicação de fungicidas:
 - o no estágio R4.
 - o no estágio R5.5/R6, para proteção das vagens/sementes e controle de doenças de fim de ciclo.

Repetir a aplicação entre 10 e 15 dias após a primeira, no caso da aplicação no estágio R4.

- Parâmetros a serem avaliados:

o Nível de infecção ou número de vagens infectadas: no momento de cada aplicação de fungicida e nos estádios R5.1/R5.2 e R8.2, tomar, ao acaso, 10 plantas/parcela (duas de cada linha de bordadura) e contar o número de vagens com sintoma de cada doença.

- Avaliação de rendimento de grãos: (idem p/II. Doenças Foliaves de Fim de Ciclo, p. 97).
- Determinação de rendimento de grãos: (idem p/II. Doenças Foliaves de Fim de Ciclo, p. 97).
- Análise dos resultados: (idem p/II. Doenças Foliaves de Fim de Ciclo, p. 97).
- Determinações adicionais: (idem p/II. Doenças Foliaves de Fim de Ciclo, p. 97).

7. Comissão De Difusão De Tecnologia E Socioeconomia

A Comissão de Difusão de Tecnologia e Socioeconomia, tendo como coordenador o Eng. Agr. Pedro Moreira da Silva Filho (Embrapa Soja) e relator o Eng. Agr. Júlio José Centeno da Silva (Embrapa Clima Temperado), reuniu-se no dia 30 de julho de 2014, nas dependências da Embrapa Clima Temperado, em Pelotas, RS, contando com a presença dos seguintes participantes:

7.1 Participantes

7.1.1 Representantes credenciados titulares

Pedro Moreira da Silva Filho – Embrapa Soja
Luiz Clovis Belarmino – Embrapa Clima Temperado

7.1.2 Demais participantes

Dairton Ramos Lewandowski – Emater, RS

Júlio José Centeno da Silva – Embrapa Clima Temperado

Bruno Lanfranco – INIA, ROU

7.2 Trabalhos Apresentados

Nenhum.

7.3 Trabalho Destaque

Nenhum.

7.3 Atualização Das Indicações Técnicas

7.4 Necessidades E Prioridades De Pesquisa

Priorizar pesquisas com a cultura da soja em áreas cultivadas com arroz irrigado

Priorizar pesquisas socioambientais e econômicas no sistema soja-arroz irrigado-pecuária

7.5 Proposições Apresentadas

1. Substituir a palavra “várzea” nos textos em que se refere ao cultivo de soja, pela expressão “soja cultivada em áreas de arroz irrigado por lâmina de água”

7.6 Assuntos Gerais

Sessão de Apresentação de Trabalhos Inéditos / de Destaque

Às 8h40min do dia 31 de julho de 2014, nas dependências do Auditório Ailton Raseira da Embrapa Clima Temperado, situado na BR 392, km 78, em Pelotas, foi realizada, sob coordenação do Pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Luiz Clovis Belarmino, a apresentação da palestra:

Situação e perspectivas da soja no Bioma Pampa ministrada por Bruno Lanfranco do INIA Las Brujas.

Em seguida, foi realizada a sessão de apresentação de quatro trabalhos inéditos e de destaque da 40ª Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul, indicados pelas Comissões Técnicas, sob coordenação da pesquisadora da Embrapa Clima Temperado, Dra. Ana Paula Schneid Afonso da Rosa. Os títulos e os apresentadores são a seguir nominados:

Palestra

Situação e perspectivas da soja no Bioma Pampa

Arroz ou Soja: ¿Eis a questão?

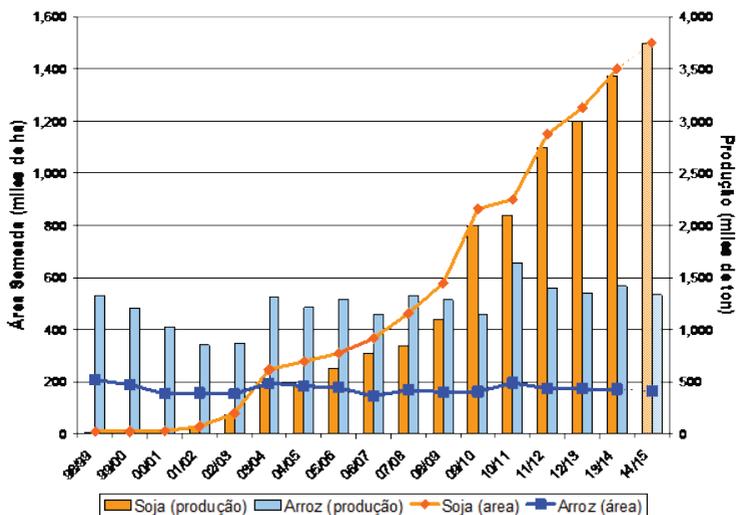
Dr. Bruno A. Lanfranco

O Arroz e a Soja no Uruguai

O arroz tem uma história de mais de 80 anos de desenvolvimento sem interrupções no Uruguai. Área e produção cresceram quase exponencialmente até 1998/99, quando a cultura atingiu um pico histórico de quase 206 mil hectares. Uruguai tem a capacidade de semear uma vez por ano até um máximo de 230 mil hectares, sem recorrer a grandes investimentos em infra-estrutura. Os rendimentos têm continuado a crescer, chegando a 8.000 kg/ha nas últimas safras.

Uma característica de destaque da indústria de arroz é a estreita colaboração de há muitos anos entre os produtores, a indústria e a pesquisa. Enquanto o sistema de preços acordados entre os produtores e a indústria tem agora mais de meio século de aplicação, a decolagem dos rendimentos de arroz conferida a partir do fim dos anos 60 e década de 1970 está estreitamente relacionada com a criação da "Estación Experimental del Este" (hoje INIA-Treinta y Tres). A produtividade do arroz na lavoura uruguia é, em termos da média nacional, entre as

mais altas do mundo. Em paralelo, o arroz uruguaio goza de uma muito elevada reputação pela sua qualidade.



Fonte: Em base a informação da Direção de Estatísticas Agropecuárias (DIEA-MGAP) e informantes privados.

Gráfico 1. Área e produção de arroz e soja no Uruguai, nos últimos 15 anos

A história da soja é um pouco mais recente e passou por diferentes estágios. Praticamente inexistente até meados dos 70 anos, nos primeiros anos dessa década iniciou-se um período de crescimento fortemente ligado à expectativa de demanda por parte de Taiwan. Em 1988/89, a área plantada alcançou 55 mil hectares, caindo em seguida para pouco mais de nove mil durante a seguinte década. No início do novo século, a cultura voltou a emergir rapidamente, da mesma forma que outros produtos de origem agrícola, pela mão do forte crescimento nas economias dos países emergentes, como a Índia e a China.

O Gráfico 1 mostra a história recente das culturas de arroz e soja no Uruguai, onde existe uma disparidade na evolução de ambas as culturas.

O volume total da produção de arroz em casca atingiu 1,4 milhões de toneladas nas campanhas mais recentes, sobre a base de uma produtividade que tem continuado a crescer quase constantemente. Em contraste, tanto a área como a produção de soja tem-se multiplicado por mais de 10 vezes, com um desempenho de fazenda mostrando uma ligeira tendência de crescimento. Na última safra, a produção alcançou quase três milhões de toneladas de grãos por uma área estimada em 1,25 milhões de hectares.

Até 2009, o arroz continuava a ocupar o segundo lugar no ranking das exportações de mercadorias, superado apenas pela carne bovina. A soja já era o terceiro, mas passando a segunda em 2010, relegando o arroz. Em 2012, o valor de exportação da soja subiu finalmente ao primeiro lugar, ultrapassando também as exportações de carne bovina.

A Formação de Preços ao Productor

Todos os anos, o Uruguai exporta mais de 90% de sua produção de arroz e soja. Isso faz com que a formação de preços é, em ambos os casos, muito dependente do mercado mundial. Os destinos principais do arroz uruguaio são o Oriente Médio (39%), Peru (14%) e o Brasil (10%). As exportações para a União Européia, África e o resto das Américas e o Caribe respondem cada um com 9%. Quanto à soja os destinos mais importantes são a China (40%), o Egito (5%) e a União Européia (3). A soja que sai pela zona franca de Nueva Palmira (44%) vai também a sua maioria para a China.

O preço do produtor de soja no Uruguai “cópia” com grande fidelidade e quase instantaneamente o preço internacional. Os mercados de futuros e opções tornam-se relevantes no contexto dos mercados físicos. Eles expressam fluentemente e sem restrições as condições da oferta e da demanda. Também oferecem mecanismos de cobertura financeira em relação aos riscos de preço.

Com o arroz, a situação é um pouco diferente. A partir de 1959, o preço

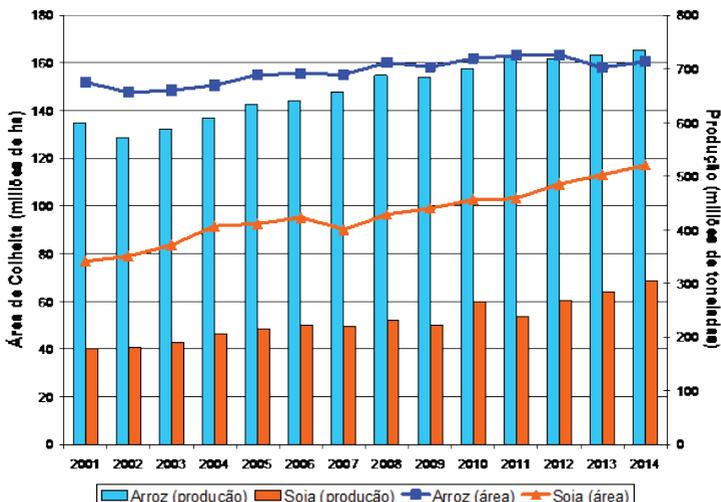
do arroz para o produtor é fixada por acordo entre os produtores privados e moinhos, sem a intervenção do Estado. Para a fixação do preço, são considerados os custos de produção e o desempenho dos produtos vendidos no mercado internacional. Uruguai exporta seu arroz com vários níveis de processamento. O preço de uma tonelada processada surge para pesar os preços FOB de exportação de cada produto. A principal vantagem para os produtores é que eles podem se despreocupar com a venda e se concentrar nas atividades de produção. Além disso, implica a eliminação da variação do preço dentro de uma mesma safra. Por outro lado, os moinhos beneficiadores garantem um fornecimento confiável de matéria-prima a um preço que está intimamente relacionado com os custos de produção e o valor do produto exportado.

O Arroz e a Soja no Mundo

Os mercados para o arroz e a soja têm algumas semelhanças, mas também diferenças significativas. Em ambos os casos, seus produtos suportam múltiplos usos. O arroz é muito mais fortemente associado com alimentação humana. Ela é consumida principalmente sob a forma direta, como grãos, sendo um componente essencial na dieta de mais de metade da população mundial. Este é um elemento chave para se entender como é que funciona o mercado. O arroz é a terceira cultura em termos de área colhida no planeta, somente atrás do trigo e milho, mas é o segundo na base de produção, superado apenas por este último.

Em suas diferentes formas de processamento (grãos, óleo, lecitina), a soja tem um uso mais diversificado, tanto na área técnicas como comestível. Atualmente, grande parte da demanda mundial de soja está associada ao seu uso na alimentação animal. A área de colheita é significativamente menor do que a do arroz. Em 2001, a área destinada à soja chegava a 50% da área ocupada pelo arroz. Uma década mais tarde, representa pouco mais de 60% do mesmo. A duas culturas aumentaram sua área e produção entre os anos de 2001 e 2012 (Gráfico 2). O rendimento médio de arroz aumentou 12 % no mundo, atingindo 4,4

ton/ha. Pelo seu lado, a soja teve um aumento de 9% na produtividade média, que atualmente esta na media de 2,5 ton/ha.



Fonte: Em base a informação de FAO.

Gráfico 2. Colheita e produção mundial de arroz e soja (2001-2012)

A produção de arroz está fortemente concentrada na Ásia, sendo o produto consumido principalmente em seu lugar de origem. Apenas entre 5% e 7% da produção mundial passa pelo mercado internacional. Trata-se de um alimento básico em muitos países de alta população e baixa renda. A escassez de arroz nos principais centros de distribuição pode ter conseqüências políticas e sociais muito graves. Além disso, há um sector produtor igualmente fraco, com um uso intenso de mão-de-obra e muito baixo de capital. Isso determina um equilíbrio difícil para os governos, que devem assegurar um preço baixo para o consumidor e, ao mesmo tempo, alto para o produtor. Isto é feito através de complexas políticas de subvenções com efeitos contrastantes.

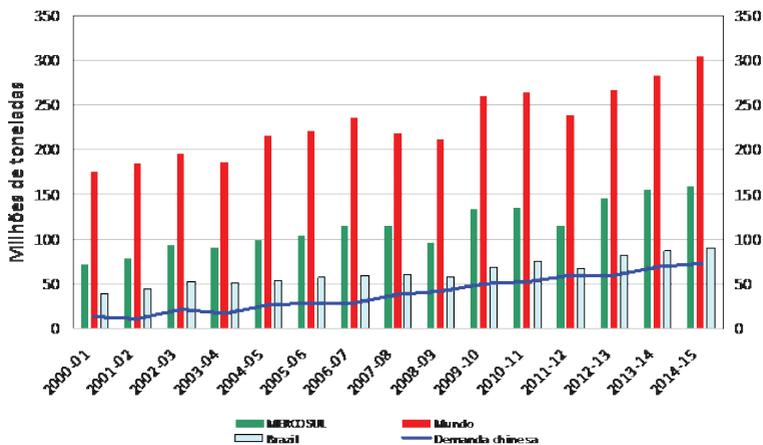
Como resultado, o mercado de arroz é altamente segmentado e protegido e a existência de variabilidade no preço é vista com grande

desconfiança. O conceito de segurança alimentar tornou-se de grande importância e porem, a intervenção do Estado. O acúmulo de estoques públicos atende aos fins estratégicos, bem como o gerenciamento das informações da real situação dos mercados. As previsões de curto e médio prazo, com o comportamento da oferta e da procura são difusas, bem como seus efeitos sobre os preços internacionais.

Ao contrário, 85% da produção de soja é desenvolvida nas Américas, sendo que grande parte não é consumida no continente. Pelo menos do lado da oferta, o setor público não interfere ou apenas minimamente e as cotações refletem significativamente as condições e expectativas de oferta e demanda. O mercado para a soja apresenta uma elevada liquidez e volatilidade no curto prazo. Assim, as bolsas de mercadorias e futuros são uma forma muito eficaz de pesquisa e formação de preço. As exportações do arroz e da soja no mundo estão concentradas em poucos países. Nos últimos 10 anos (2002-2011), um pouco mais de 80% das exportações do cereal tem sido nas mãos de cinco países (Tailândia, Vietnã, Paquistão, Índia e Estados Unidos). No caso da soja, a proporção alcança 96 %, neste caso dos Estados Unidos, Brasil, Argentina, Paraguai e Canadá.

Situação e Perspectivas da Soja no Bioma Pampa

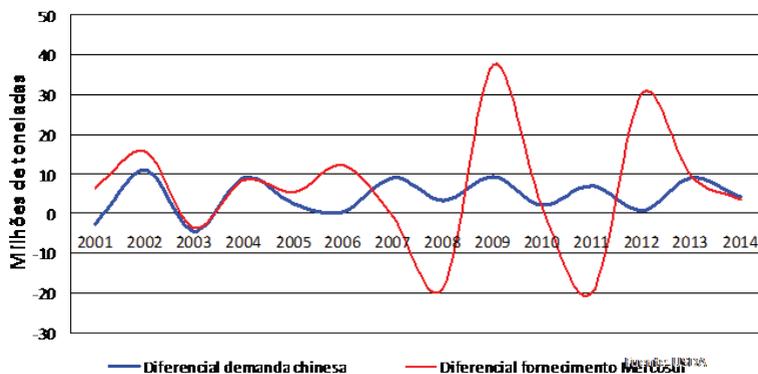
¿Mais qual e realmente a perspectiva da soja na região, em termos da demanda pelo grão? O gráfico 3 mostra que o crescimento da produção mundial da soja entre 2000/01 e 2014/15 e explicada quase totalmente pelo crescimento na região do MERCOSUL e ainda, em boa medida, pelo crescimento da cultura no Brasil. Nesses quinze anos, a produção brasileira de soja passou de quase 40 a mais de 90 milhões de toneladas. No mundo, a produção cresceu de 175 milhões a pouco mais de 300 milhões no mesmo período. Isto é, o Brasil passou de representar 22% em 2000/01 a 30% em 2014/15.



Fonte: Em base a informação do USDA.

Gráfico 3. Produção mundial, MERCOSUL, Brasil e demanda chinesa (2000/01-2014/15)

Mais e interessante de ver o crescimento das importações de soja da China, que se multiplicou por mais de cinco vezes no mesmo período, de 13 a 73 milhões de toneladas. Se essa taxa de crescimento se manter, em menos de cinco anos a demanda chinesa por soja será equivalente a toda a produção brasileira. O problema é que, entretanto a demanda chinesa cresce a uma taxa quase constante de 5 milhões de toneladas por ano, o suprimento da região de MERCOSUL mostra grandes oscilações entre anos, o que dificulta a estabilidade de um fluxo normal de exportações para o gigante asiático.



Fonte: Em base a informação do USDA.

Gráfico 4. Diferencial anual da produção do MERCOSUL e demanda chinesa (2001-2014)

Algumas Reflexões

No Uruguai, tanto a soja como o arroz tem um perfil exportador. Mais de 90% da produção de ambas as culturas é vendida nos mercados internacionais. No entanto, as duas se desenvolvem em mercados completamente diferentes. Por outro lado, os altos custos do arroz estão afetando a lucratividade do cultivo a pesar dos bons preços históricos. Isto tem incentivado a muitos produtores arroseiros a substituir pelo menos uma parte da área arroseira para a soja, que hoje já é o principal produto agrícola de exportação nesse país, em busca de uma lucratividade que o arroz não oferece.

Mais não tudo é fácil para a soja, cuja expansão também começa a encontrar seus limites pelas altas rendas, a baixa produtividade e menores preços derivados das expectativas de boa colheita no hemisfério norte. Por outro lado, o novo Plano de Manejo de Solos

aprovado pelo Ministério da Agricultura e da Pecuária do Uruguai (MGAP) exige um cuidadoso planejamento agrícola. Este planejamento inclui rotação de culturas para minimizar a degradação da estrutura dos solos, o que deixa fora a possibilidade de plantar soja (e mesmo arroz) em forma contínua até nos melhores solos do país.

Em geral, a soja apresenta maior risco de produção que o arroz. Aliás, tem problemas de drenagem nas zonas baixas tradicionalmente plantadas com arroz (mal chamada soja de várzea). Mais soja e arroz não têm por que ser concorrentes. A soja em rotação com arroz pode ser uma boa alternativa (controle plantas daninhas, redução custos). A demanda chinesa continua a crescer a um bom ritmo sem interrupções. Quanto à produção de soja no MERCOSUL cresce com muitas flutuações, o desafio é continuar desenvolvendo a cultura, aumentando a produção gradualmente e de uma forma sustentável.

Trabalhos Inéditos / de Destaque

Comissão de Genética, Melhoramento e Tecnologia de Sementes

ANÁLISE DE TRABALHO EM UNIDADES DE BENEFICIAMENTO DE SEMENTES DE SOJA: ENFOQUE ERGONÔMICO - Alex Leal de Oliveira; Ádamo de Souza Araújo; Caio Sippel Dorr; Gizele Ingrid Gadotti; Francisco Amaral Villela

Comissão de Plantas Daninhas

FITOTOXICIDADE A CULTIVARES DE SOJA EM FUNÇÃO DA APLICAÇÃO DO HERBICIDA IMAZAPYR+IMAZAPIC - Diego Severo Fraga; Dirceu Agostinnetto; Leandro Vargas; Nixon Westendorff; Ana Claudia Barneche de Oliveira; Humberto de Souza Farias

Comissão de Ecologia, Fisiologia e Práticas Culturais

NOVOS ARRANJOS DE PLANTAS EM SOJA: RESULTADOS DE ESTUDOS DE PASSO FUNDO/RS, NAS SAFRAS 2012/13 E 2013/14 - Mércio Luiz Strieder, João Leonardo Fernandes Pires, Leila Maria Costamilan, Leandro Vargas, Antonio Faganello, Paulo Fernando Bertagnolli, Marina Pasqualli, Maicon Andreo Drum e Geomar Matheus Corassa

Comissão de Nutrição Vegetal e Uso do Solo

EFETIVIDADE DE ESTIRPES DE *Bradyrhizobium* NA NODULAÇÃO DA SOJA CULTIVADA EM TERRAS BAIXAS - Maria Laura Turino Mattos; Ana Claudia Barneche de Oliveira

Sessão Plenária Final

Ata da Assembleia Geral da 40ª Reunião de Pesquisa da Soja da Região Sul

Às 11h18min do dia 31 de julho de 2014, nas dependências do Auditório Ailton Raseira da Embrapa Clima Temperado, situado na BR 392, km 78, em Pelotas, foi realizada a Sessão Plenária Final da 40ª Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul, sendo coordenada pelo Dr. Paulo Pertanoli da Embrapa Trigo e secretariada pela pesquisadora Dra. Ana Claudia Barneche de Oliveira da Embrapa Clima Temperado.

Foi lido o relatório da Comissão de Genética, Melhoramento e Tecnologia de Sementes, por Cleiton Steckling e relatado por José Francisco Vernetti da Embrapa Clima Temperado. Após o relato de sua comissão o mesmo foi aprovado pelo plenário.

Coordenado pela Dra, Maria Laura Turino Mattos, a relatora da Comissão de Nutrição Vegetal e uso do Solo, Dra. Walkiria Bueno Scivittaro da Embrapa Clima Temperado, procedeu a leitura do relato de sua comissão, colocando o questionamento dos assuntos gerais relacionado à necessidade de credenciamento das entidades. Paulo explicou que os credenciados devem vir nominados todos os anos. Que foi aprovado pelo plenário.

A seguir, houve a leitura do relato da comissão de Fitopatologia, coordenado pela Dra. Leila da Embrapa Trigo e relatado pelo Dr. Cley Nunes da Embrapa Clima Temperado, que destacou a necessidade de atualização da tabela 7.7 e também uma proposta de alteração das normas. O coordenador da mesa sugere que o site do ministério seja colocado com indicações de cultivares de soja, ao invés de manter uma tabela com incompletudes. E nominar os dados do consórcio. Após sugestões de correção também foi aprovado.

O relato da Comissão de Entomologia foi realizado pela pesquisadora Dra. Ana Paula Afonso da Rosa da Embrapa Clima Temperado que coordenou e relatou a comissão. Sem trabalhos no grupo, destacou as necessidades e prioridades de pesquisa. Sugere também constar em ata a portaria e o link do Agrofit que lista os produtos para controle da *Helicoverpa armigera*. O mesmo foi aprovado sem alterações.

O relato da Comissão de Plantas Daninhas foi feito pelo Dr. André Andres, pesquisador da Embrapa Clima Temperado. Solicita a plenária a modificação das normas e do capítulo de ervas/plantas daninhas. Decidiram adotar uma retirada dos produtos que não estão mais no Agrofit. O coordenador sugere que a comissão realize um parecer que solicite a inclusão do glifosado, mas por lei superior não é possível. O relatório foi, então, aprovado.

Seguiu-se o relatório da Comissão de Ecologia, Fisiologia e Práticas Culturais, pelo relato da pesquisadora Dra. Lilia Heiffig del Aguila da Embrapa Clima Temperado. Houve indicações de algumas mudanças na rotação de culturas. Não constando nenhum sistema de rotação para a metade sul do Rio Grande do Sul querendo incluir então forrageiras,

soja, milho ou sorgo no verão. Quanto às necessidades de pesquisa foram levantados quatro pontos principais Não havendo oposição nem comentários da plateia, foi aprovado.

A seguir, o pesquisador Dr. Júlio Centeno da Silva, da Embrapa Clima Temperado, fez o relato da Comissão de Difusão de Tecnologia e Socioeconomia. Sem trabalhos apresentados, fizeram uma discussão das necessidades e prioridades de pesquisa. Apresentam a proposição de substituir a palavra “várzea” nos textos que se refere ao cultivo de soja pela expressão “soja cultivada em áreas de arroz irrigado”. Fazendo com o texto todo seja revisto. Com consideração positiva da plateia, o relatório foi aprovado.

Foram definidos os responsáveis para a realização das próximas duas Reuniões, ficando a UPF de Passo Fundo em 2016 e UFSM Santa Maria, para 2018. Caso não possam o próximo seria FEPAGRO.

O coordenador abriu espaço para debate e sugestões para melhorias das reuniões e proposição de novos formatos de discussão a serem encaminhadas a coordenadora Dra. Ana Claudia Barneche de Oliveira.

A seguir, o coordenador da mesa devolveu a palavra à Coordenadora da Reunião, a pesquisadora Dra. Ana Claudia Barneche de Oliveira, que se pronunciou sobre o número de 254 inscritos no evento, desejou um bom retorno a todos.

Nada mais havendo a tratar, foram encerradas as atividades da Assembleia Geral e da 40ª Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul, às 12h03min.

VIII - Regimento Interno Da Reunião De Pesquisa De Soja Da Região Sul

CAPÍTULO I

Da Definição e dos Objetivos

Art. 1º A Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul (RPS -Sul) congrega a cada dois anos (2 anos), **preferencialmente no mês de julho, as instituições/entidades de Pesquisa Agronômica**, Assistência Técnica, Extensão Rural e Economia da Produção, dos estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, com o apoio da Embrapa Soja.

Parágrafo único: Convocação extraordinária.

Acoordenação da Reunião poderá convocar sessões extraordinárias de uma ou mais comissões, para análise e tomada de decisões sobre assuntos de extrema relevância. A sessão extraordinária deverá ocorrer preferencialmente no mês de julho do ano posterior a reunião ordinária. A decisão da comissão, que é soberana nestes casos, será repassada as demais instituições credenciadas, presentes na última reunião ordinária.

Art. 2º O objetivo geral da reunião é avaliar resultados, elaborar indicações técnicas e planejar a pesquisa com soja para a região, integrando os programas das instituições/entidades de pesquisa, consideradas as peculiaridades inerentes às diferentes áreas de cada

Estado.

Art. 3º Os objetivos específicos da reunião são os seguintes:

- a. Ampliar e aperfeiçoar o plano integrado interinstitucional e interdisciplinar de pesquisa com a cultura da soja;
- b. Promover a participação efetiva das Instituições/entidades de assistência técnica, de extensão rural, de economia da produção e associações de profissionais de agronomia, na elaboração do plano integrado de pesquisa e de difusão de tecnologia de soja para a região, especificadas no Art. 10º, alínea “b”.

CAPÍTULO II

Do Funcionamento

Art. 4º A Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul funcionará sob o sistema de Comissões Técnicas.

Parágrafo 1º As comissões técnicas serão as seguintes:

- a. Genética, Melhoramento e Tecnologia de Sementes;
- b. Nutrição Vegetal e Uso do Solo;
- c. Fitopatologia;
- d. Entomologia;
- e. Controle de Plantas Daninhas;

f. Ecologia, Fisiologia e Práticas Culturais; e

g. Difusão de Tecnologia e Socioeconomia.

Parágrafo 2º Para cada Comissão Técnica serão eleitos, anualmente, um Coordenador e um Relator. A escolha do Coordenador e do Relator será feita pelos membros da Comissão, sob a presidência, preferencialmente, do Coordenador da reunião anterior.

Parágrafo 3º Os mandatos do Coordenador e do Relator se estenderão até a reunião seguinte.

Parágrafo 4º Compete ao Coordenador:

- a. Dirigir os trabalhos da Comissão Técnica;
- b. Nomear um Relator substituto nos impedimentos do titular.

Parágrafo 5º Compete ao Relator: *XXXIX REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL – Atas e Resumos 218*

- a. Elaborar documento/relatório contendo as informações de maior relevância obtidas pelas instituições/entidades em sua respectiva Comissão Técnica e apresentá-lo na sessão plenária de Assembléia Geral de que trata o Art. 5º, alínea “f”;
- b. Elaborar a ata dos trabalhos de sua Comissão e apresentá-la na Sessão de Assembléia Geral de que trata do Art. 5º, alínea “f”;
- c. Substituir o Coordenador em seus impedimentos e, neste caso, nomear um dos Membros como Relator Substituto.

CAPÍTULO III

Das Sessões

Art. 5º A reunião constará de:

- a. Sessão Plenária Solene de Abertura com a finalidade de saudação aos participantes, recebimento de credenciais e informações gerais;
- b. Sessão Plenária de Apresentação do Relatório Técnico sobre o desempenho da soja e/ou do negócio soja nas últimas safras nos Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina, a ser apresentado pelas EMATER-RS, EMATERSC/(EPAGRI) e Cooperativas;
- c. Sessões Técnicas por Comissão com o objetivo de apresentação e discussão dos resultados, elaboração de indicações técnicas e planejamento de pesquisa, envolvendo a avaliação das necessidades e prioridades de pesquisa, segundo cada Comissão Técnica e seleção (escolha/eleição) de trabalhos inéditos para apresentação na Sessão Plenária de que trata a alínea “e”, deste Art. 5º;
- d. Sessão Plenária de Seminário Técnico da Cadeia Produtiva da Cultura da Soja, desenvolvido através de Palestras e/ou Painéis de interesse do agronegócio;
- e. Sessão Plenária de apresentação de Trabalhos Inéditos e considerados inovações tecnológicas consolidadas de cada Comissão Técnica. Serão apresentados, no máximo, 07 (sete) trabalhos, tendo para cada trabalho 12 (doze) minutos para a sua apresentação, não permitindo perguntas;
- f. Sessão Plenária de Assembléia Geral com o objetivo de apresentação e aprovação dos relatórios/atas e resoluções das Comissões Técnicas, definição das instituições promotoras das duas reuniões seguintes, assuntos gerais, discussão e votação de

sugestões de alteração deste Regimento Interno e encerramento do evento;

CAPÍTULO IV

Das Atividades Técnicas

Art. 6º A apresentação dos resultados de pesquisa será feita em nível de Comissão Técnica como trata o Art. 5º, alínea “c”. O tempo destinado a cada trabalho será definido com base no número total de trabalhos a serem apresentados, de modo a possibilitar elaboração das indicações técnicas e o planejamento da pesquisa, dentro do período estabelecido para o trabalho das Comissões.

Parágrafo Único Os resultados da avaliação econômica dos sistemas de produção, empregados nos campos e nas unidades de demonstração, serão apresentados por qualquer uma das entidades credenciadas e/ou por convite a terceiros da Coordenação da Reunião.

Art. 7º Nas sessões das Comissões Técnicas para apresentação de trabalhos, discussão de resultados, elaboração de indicações técnicas e planejamento de pesquisa, cada Comissão deverá:

- a. Selecionar (escolher/eleger) trabalhos inéditos/destaques para apresentação na Sessão Plenária de que trata a alínea “e”, do Art. 5º;
- b. Elaborar indicações à Assistência Técnica e Extensão Rural, detalhando e aprofundando as informações, à luz dos resultados obtidos e do avanço científico em cada área do conhecimento, explicitando os métodos e processos adotados no desenvolvimento das tecnologias;

c. As Comissões Técnicas devem prever espaços para reuniões conjuntas em *XXXIX REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL – Atas e Resumos 219*

temas que tenham interface na formulação, detalhamento e consolidação das indicações técnicas (exemplo, o tema Rotação de Culturas, envolverá as Comissões de Ecologia, Fisiologia e Práticas Culturais; Nutrição Vegetal e Uso do Solo; Fitopatologia; Entomologia e Melhoramento Genético e Tecnologia de Sementes);

d. Equacionar as medidas consideradas indispensáveis à melhor integração, execução e coordenação das atividades de pesquisa;

e. Detalhar o planejamento de pesquisa e a metodologia proposta, analisada em nível de experimento. Nessas reuniões, poderá ser solicitada a assessoria de técnicos vinculados às demais Comissões.

Art. 8º Na Sessão Plenária de Apresentação de Trabalhos Inéditos serão apresentados os trabalhos de maior relevância e/ou inéditos que foram selecionados nas Sessões das Comissões Técnicas, relacionadas no Art. 4º,

Parágrafo 1º.

Art. 9º Na sessão plenária de Assembléia Geral, o Relator de cada Comissão Técnica apresentará as informações e conclusões relativas às alíneas "a", "b" e "c" do Art. 7º e relacionará as instituições/entidades e os locais de execução, ressaltando as pesquisas conduzidas de forma integrada.

CAPÍTULO V

Dos Participantes

Art. 10 A Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul congregará duas categorias de entidades participantes:

a. De Pesquisa:

Entidades Oficiais, Fundações, Organizações de Cooperativas Agrícolas e Empresas que realizam pesquisa com soja:

1. EmbrapaSoja;
2. EmbrapaClimaTemperado;
3. Universidade Federal de Santa Maria -UFSM;
4. Fundação Centro de Experimentação e Pesquisa FUNDACEP/
FECOTRIGO;
5. Universidade Federal do Rio Grande do Sul -UFRGS;
6. Universidade Federal de Pelotas –UFPEL;
7. Universidade de Passo Fundo -UPF;
8. Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária –FEPAGRO;
9. Empresa de Pesquisa Agropecuária e Difusão de Tecnologia de
Santa Catarina -EPAGRI;
10. EmbrapaTrigo;
11. Universidade de Cruz Alta –UNICRUZ;

12. SANTAGRO;

13. SEEDS –Serviço Especial em Diagnóstico de Sementes Ltda;

14. Cooperativa Central de Pesquisa Agrícola –COODETEC.

b. De Apoio:

1. Associação Sulina de Crédito e Assistência Rural -ASCAR/
Associação Riograndense de Empreendimentos de Assistência Técnica
Extensão Rural -EMATER/RS;

2. Empresa de Pesquisa Agropecuária e Difusão de Tecnologia de
Santa Catarina -EPAGRI;

3. Federação de Cooperativas Agropecuárias de Santa Catarina –
FECOAGRO;

4. Departamento de Pesquisa e Desenvolvimento –DPD Embrapa;

5. Banco do Brasil S/A;

6. Comissão Estadual de Sementes e Mudanças do Estado do Rio Grande
do Sul -CESM/RS;

7. Comissão Estadual de Sementes e Mudanças do Estado de Santa
Catarina *XXXIX REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL –
Atas e Resumos 220 CESM/SC;*

8. Associação dos Produtores de Sementes do Rio Grande do Sul –
APASSUL;

9. Associação de Produtores de Sementes de Santa Catarina –
APROSESC;

10. Embrapa Produtos e Mercado;

11. Seção de Defesa Sanitária Vegetal da Delegacia Federal da Agricultura do Rio Grande do Sul;
12. Seção de Defesa Sanitária Vegetal da Delegacia Federal da Agricultura de Santa Catarina;
13. ANDEF-Associação Nacional de Defesa Vegetal;
14. ANDA –Associação Nacional para Difusão de Adubos;
15. AENDA –Associação das Empresas Nacionais de Defensivos Agrícolas;
16. APAs -Associações de Profissionais de Agronomia.

Art. 11 Outras Instituições podem ser admitidas na RPS-Sul desde que:

- a. Estejam realizando pesquisa nos Estados de atuação da RPS-Sul, definida no Art. 1º deste Regimento;
- b. Justifiquem a sua admissão por trabalhos realizados, trabalhos em andamento e tenham estrutura de pesquisa na(s) área(s) de atuação especificadas no Art. 4º, Parágrafo 1º;
- c. Solicitem sua admissão ao Coordenador da RPS-Sul até 30 de abril do ano de realização da reunião, sendo a mesma apreciada e aprovada na sessão plenária de Assembléia Geral da Reunião, de que trata o Art. 5º, alínea f.

CAPÍTULO VI

Do Credenciamento de Representantes e Votação

Art. 12 Cada instituição/entidade de pesquisa indicará os representantes para cada Comissão Técnica, prevista no Parágrafo 1º do Art. 4º, desde que a mesma realize trabalhos nas linhas de pesquisa que caracterizam cada Comissão.

Art. 13 Cada instituição/entidade de pesquisa credenciará um titular que terá direito a voto nas sessões da Comissão Técnica a que pertence e na Sessão de Assembléia Geral (Art. 5º, alínea "f"). Cada instituição/entidade de pesquisa credenciará também um suplente, com direito a voto na ausência do titular.

Art. 14 Cada instituição/entidade de assistência técnica ligada ao Sistema EMBRATER (EMATERs) poderá credenciar um titular para cada uma das Comissões Técnicas constantes no Parágrafo 1º do Art. 4º, o qual terá direito a voto nas Sessões da Comissão Técnica respectiva. Para a Sessão de Assembléia Geral constante na alínea "f" do Art. 5º, essas instituições/entidades credenciarão um titular com direito a voto. As instituições/entidades poderão, também, credenciar um suplente, em ambos os casos, com direito a voto na ausência do titular.

Parágrafo Único As organizações ANDA, ANDEF, AENDA e APAs terão os mesmos direitos constantes nesse Art. 14º, nas seguintes condições: ANDEF e AENDA nas Comissões Técnicas "c", "d" e "e" com direito a um voto para cada associação, ANDA na "b" e APAs em todas as comissões, constantes do Parágrafo 1º, do Art. 4º.

Art. 15 Para todas as sessões, o regime de votação será o de maioria simples (cinquenta por cento mais um dos representantes com direito a voto), salvaguardada a possibilidade do voto de minerva do Coordenador da Comissão Técnica, nas sessões das Comissões, e do

Presidente da Mesa, na Sessão Plenária de Assembléia Geral.

CAPÍTULO VII

Das Disposições Gerais

Art. 16 Os trabalhos de organização da Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul ficarão a cargo da Instituição/entidade escolhida na última reunião, obedecendo a um sistema de rodízio interinstitucional. 40ª REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL – Atas e Resumos

Parágrafo Único Apenas as Entidades de Pesquisa enquadradas na alínea “a” do Art. 10 entrarão no sistema de rodízio interinstitucional para organizar a Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul –RPS-Sul.

Art. 17 A escolha do Presidente de mesa, para a Sessão Plenária de Assembléia Geral, ficará a cargo da Comissão Organizadora.

Art. 18 Os representantes credenciados pelas instituições participantes deverão entregar na Secretaria da Reunião, no momento da inscrição, seu credenciamento. Os trabalhos devem ser entregues eletronicamente, de acordo com a forma e modelo solicitado pela Comissão Organizadora.

Art. 19 Os casos omissos neste Regimento Interno serão resolvidos na sessão plenária de Assembléia Geral da Reunião, prevista no Art. 5º, alínea f.

Regimento Interno Aprovado na XXXII RPS-Sul, em 29/07/2004 e atualizado na XXXVIII RPS-Sul, em 05 de agosto de 2010.

