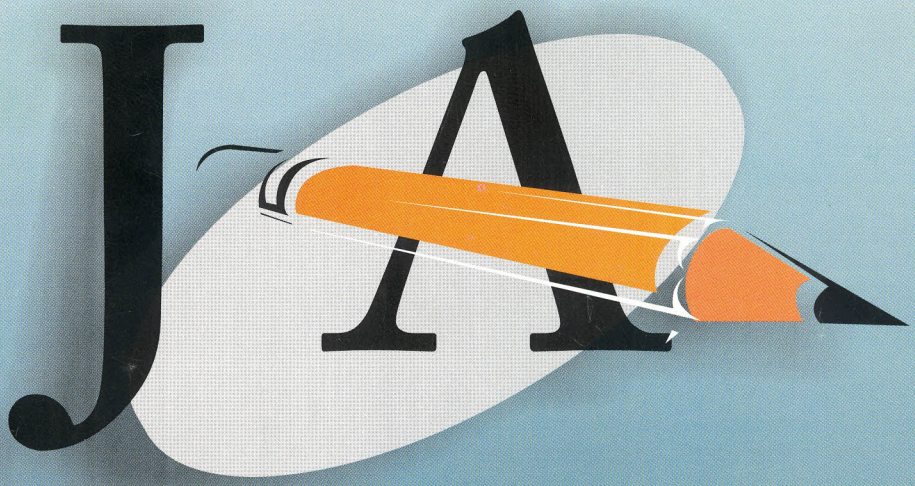
Documentos

ISSN 1516-781X
Agosto, 2009
312

IV Jornada Acadêmica da Embrapa Soja

RESUMOS



Embrapa

ISSN 1516-781X
Agosto, 2009

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Soja
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Documentos 312

IV Jornada Acadêmica da Embrapa Soja

Resumos

Editores Técnicos:

Odilon Ferreira Saraiva
Paula Geron Saiz Melo

Embrapa Soja
Londrina, PR
2009

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Soja
Rodovia Carlos João Strass - Acesso Orlando Amaral
Caixa Postal 231 - 86001-970 - Londrina, PR
Fone: (43) 3371-6000 - Fax: 3371-6100
Home page: www.cnpso.embrapa.br
e-mail (sac): sac@cnpso.embrapa.br

Comitê de Publicações da Embrapa Soja
Presidente: *José Renato Bouças Farias*
Secretária executiva: *Regina Maria Villas Bôas de Campos Leite*
Membros: *Claudine Dinali Santos Seixas, Francismar Corrêa Marcelino, Ivan Carlos Corso, Maria Cristina Neves de Oliveira, Mariangela Hungria da Cunha, Sérgio Luiz Gonçalves, Vanoli Fronza*

Supervisor Editorial: *Odilon Ferreira Saraiva*
Normalização bibliográfica: *Ademir Benedito Alves de Lima*
Editoração eletrônica e capa: *Eliane de Oliveira*

1ª edição
1ª impressão (2009): tiragem 400 exemplares

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

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Soja

Jornada Acadêmica da Embrapa Soja *(4. : 2009: Londrina, PR).*
Resumos. Londrina: Embrapa Soja, 2005.
395 p. (Documentos / Embrapa Soja, ISSN 1516-781X; n.312)
Editores técnicos Odilon Ferreira Saraiva, Paula Geron Saiz Melo.
1.Soja-Pesquisa. 2.Pesquisa agrícola. I.Título. II.Série.

CDD 633.34072

©Embrapa 2009

Apresentação

A Jornada Acadêmica da Embrapa Soja tem como objetivo promover o trabalho desenvolvido pelos estudantes que integram o Programa de Estágio de Complementação Educacional da Embrapa, junto às equipes de pesquisa e apoio da Unidade.

Por meio da inscrição de trabalhos nas modalidades escrita e oral, os participantes vivenciam a dinâmica de um evento científico, contando com o suporte de seus orientadores e do Comitê de Publicações da Embrapa Soja. Além disso, interagem com seus pares, com a comunidade convidada e com o público interno da empresa, em um significativo processo de aprendizagem.

Em sua 4.ª Edição, realizada em julho de 2009, a Jornada uniu-se à Mostra de Trabalhos dos Bolsistas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica – PIBIC/CNPq. Contou com 53 trabalhos inscritos e com 40 apresentações orais. Os resumos encontram-se nesta publicação, que temos a satisfação de apresentar.

Cabe à Embrapa Soja agradecer ao representante do PIBIC na Unidade, Júlio César Franchini, pelo apoio em unificar os eventos, à área de Comunicação Empresarial - ACE pela organização do evento e aos estagiários, bolsistas e orientadores de estágio que participaram da IV Jornada Acadêmica da Embrapa Soja. Aproveitamos, ainda, para parabenizar a todos pelos bons resultados alcançados.

José Renato Bouças Farias
Chefe-Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento
Embrapa Soja

Sumário

Eventos como ferramenta estratégica para o fortalecimento institucional e o relacionamento com os públicos de interesse. Sversutti, A.L.C.; Targa-Lima, P.V.; Saiz-Melo, P.G. 13

Desenvolvimento e manutenção de mídia eletrônica para projetos de agroenergia da Embrapa. Izo, D.N.; Rufino, C.G.; Silva J. F.V. 18

A importância do bom atendimento aos públicos interno e externo na Embrapa Soja. Carvalho, D.A.; Cunha, T.C.; Rodrigues, T.S.; Saiz-Melo, P.G. 23

Comportamento de *Telenomus podisi* Ashmead (Hym.:Scelionidae) no parasitismo de ovos de *Euschistus heros* (F.) e *Dichelops melacanthus* (Dallas), em laboratório. Machado, E.M.; Corrêa-Ferreira, B.S. 27

Eficiência agronômica de rochas fontes de potássio para cultura da soja na região do arenito, Estado do Paraná. Silva, J.M.; Miyamoto, F.M.; Castro, C.; Oliveira, F.A.; Oliveira Junior, A. 33

Sintenia de duas regiões genômicas da soja contendo genes de resistência à ferrugem-asiática com outras plantas modelo. Barbosa, E.G.G.; Iwata, M.; Silla, P.R.; Almeida, A.M.R.; Abdelnoor, R.V.; Binneck, E. 37

Dinâmica do inóculo de fungos entomopatogênicos utilizando meio seletivo. Souza J.L.A.; Sosa-Gómez, D.R. 42

Emissão de material particulado por misturas ternárias contendo biodiesel, óleo vegetal e etanol: uma comparação com diesel convencional. Borges, J.L.B.; Ávila, M.T. De; Ralisch, R. 45

Abundância da macrofauna do solo em diferentes fases de um sistema de integração lavoura-pecuária no arenito paranaense. Silva, J.R.; Debiasi, H.; Franchini, J.C.; Hoffmann-Campo, C.B.; Pasini, A. 51

Procedimentos para agendamento das visitas à Embrapa Soja e caracterização do público visitante. Kumagai, K.F.; Prado, S.R.F. Do; Ortiz. F.R. 57

Identificação computacional de genes miRNA e seus alvos no genoma da soja. Silla, P.R.; Camargo-Brunetto, M.A. De O.; Binneck, E. 61

Compatibilidade de inseticidas com fungos entomopatogênicos. Sitta R .B.; Gouvea L.; Sosa-Gomez, D.R. 68

Responsabilidade social e o processo de desenvolvimento sustentável. Iida, T.S; Saiz-Melo, P.G. 73

Digestão de tecido vegetal em forno de micro-ondas via sistema aberto. Obara, C.E.; Moreno, M.; Oliveira, F.A.; Oliveira Júnior, A.; Castro, C. de 79

Variabilidade identificada na compatibilidade entre isolados de *Trichoderma* spp. "in vitro". Guadagnini, D.; Albertoni, T.T.; Benato, L.C.; Souza, N.V.; Godoy, C.V.; Almeida, A.M.R. 83

Análise e controle da qualidade de inoculantes microbianos de interesse agrícola: bactérias fixadoras de nitrogênio. Carvalho, G. A.B.; Hungria, M.; Miura, L.M. 86

Validação de marcadores moleculares SSR para seleção assistida para doenças em soja. Rincão, M.P.; Marin, S.R.R.; Marcelino, F.C.; Abdelnoor, R.V. 91

Validação de um método para detecção e quantificação de eventos de soja gm tolerante a herbicidas imidazolinonas por PCR convencional e quantitativo. Campos-Filho, P.J.; Lopes, V.S.; Kuwahara, M.K.; Lopes, I. O.N.; Arias, C.A.; Marcelino, F.C. 97

Diversidade genética de isolados de *Corynespora cassiicola* (Berk. & Curt.) Wei, por RAPD e PCR-RFLP. Kajiwara, T.H.; Soldera, M.C.A.; Urquiza, G.P.C.; Vieira, N.D.; Almeida, A.M.R. 103

Avaliação da severidade da mancha-alvo *(Corynespora cassiicola)* em cultivares de soja. Albertoni, T.T.; Janegitz, T.; Soares, R.M. ... 107

Proposta para organização da memória técnica da Embrapa Soja. Silva, D.A. Da; Betetto, M.J.R.; Luz, C.; Lima, A.B.A. de, Calheiros, I.A. da C. 111

Efeito da aplicação do ácido *cis*-jasmônico sobre a indução de flavonóides e de tricomas glandulares em plantas de soja. Lopes, B.P.V.; Maeda, J.M.; Silva, D.M.; Balestri, M.R.D.; Janegitz, T.; Levy, S.M.; Hoffmann-Campo, C.B. 115

Fontes e doses de nitrogênio em cobertura na qualidade fisiológica de sementes de trigo. Prando, A.M.; Zucareli, C.; Fronza, V.; Bassoi, M.C.; Oliveira, F.A. 121

Área de Negócios para Transferência de Tecnologia – ANT: gestão de contratos, projetos de captação de recursos via fundação de apoio e gestão de transferência de material genético. Ychisawa, J.A.; Martineli, W.G. 127

Obtenção de plantas de soja geneticamente modificadas via *Agrobacterium tumefaciens.* Leite, J.P.; Kanamori, N.; Fuganti, R.; Girotto, L.; Rolla, A.A.P.; Engels, C.; Marinho, J.P.; Farias, J.R.B.; Neumaier, N.; Abdelnoor, R.V.; Marcelino, F.C.; Yamaguchi-Shinozaki, K.; Nepomuceno, A.L. 130

Biologia do ácaro-vermelho *Tetranychus gigas* Pritchard & Baker em soja. Gouvea, L.M.; Sosa-Gómez, D.R.; Roggia, S. 134

A presença de *Outliers* interfere no Teste F e no teste de comparações múltiplas de médias. Chicareli, L.S.; Oliveira, M.C.N. De; Polizel, A.; Nepomuceno, A.L. 139

Efeito do branqueamento sobre os teores de amido e de açúcares em grãos de soja verde. Vicentini, M.B.; Oliveira, E.F.; Leite, R.S.; Mandarino, J.M.G.; Oliveira, M.A.; Carrão-Panizzi, M.C. 147

Repositório institucional: um modelo possível para gerenciamento de informação técnico-científica na Embrapa Soja. Betetto, M.J. R.; Curty. R.G.; Lima, A.B.A. de 152

O papel das nodulinas na fixação biológica do nitrogênio na cultura de soja. Souza, R.C.; Santos, M.A.; Hungria, M. 158

***Clipping:* medindo a presença da Embrapa Soja na mídia em 2008.** Crusiol, P.H.T.; Diniz, L.B.S. ; Nascimento, L.L. 163

Estudos *in vivo* do papel de inserções $AT_{(n)}$ da região promotora do gene Gmhsp17.6-L na regulação de genes em soja. Lopes, V.S.; Fuganti, R.; Barbosa, J.F.; De Carvalho, M.C.C.G; Marin, S.R.R.; Silva, J.F.V.; Nepomuceno, A.L.; Marcelino, F.C. 169

Base de dados sobre a dinâmica de decomposição de resíduos vegetais em sistemas de manejo do solo. Vitorino, J.C.; Barbosa; E.G.G.; Iwata, M.; Silla, P.R.; Saraiva, O.F.; Franchini, J.C.; Gonçalves, S.L.; Binneck, E. 175

Transferibilidade de marcadores microssatélites de soja para feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.). Schiavon, A.L.; Santos, M.A.; Souza, R.C.; Hungria, M. 180

Germinação pré-colheita de cultivares de trigo com simulação de chuva em casa de vegetação. Prando, A.M.; Fronza, V.; Bassoi, M.C. 186

Teor relativo de água e rendimento de grãos de cultivares de soja sob níveis de disponibilidade hídrica no solo. Fávaro, F.N.; Neumaier, N.; Carmello, V.; Nascimento Júnior, L.; Brenzan Filho, F.; Santos, J.R.L.; Toledo, C.F.T.; Delattre, N.; Oliveira, M.C.N.; Nepomuceno, A.L.; Farias, J.R.B. 192

Quantificação da produção de ovos e sobrevivência de percevejos fitófagos em sistemas de criação em laboratório. Calizotti, G.S.; Silva, F.A.C.; Rosisca, J.R.; Panizzi, A.R. 197

Produção de biomassa da parte aérea de aveia-preta influenciada por diferentes épocas de semeadura e condições hídricas no ano de 2005. Sobottka, R.P.; Gonçalves, S.L.; Chicareli, L.S.; Oliveira, M.C.N. De; Farias, J.R.B. 203

Desenvolvimento e validação do sistema de genotipagem molecular de cultivares de soja via sequenciador automático com marcadores microssatélites. Passianotto, A.L. De L.; Kuwahara, M.K.; Nepomuceno, A.L.; Abdelnoor, R.V.; Binneck, E.; Gonela, A.; Marcelino, F.C. 209

Serviço de atendimento ao cidadão: uma ferramenta para comunicação e transferência de tecnologia. Targa-Lima, P.V.; Prado, S.R.F. do 214

Carbono e nitrogênio da biomassa microbiana em diferentes sistemas de manejo do solo. SILVA, A.P.; Souza, R.A.; Babujia, L.C.; Neves, M.C.P.; Franchini, J.C.; Hungria, M. 220

Controle químico da ferrugem-asiática da soja (*Phakopsora pachyrhizi*) com diferentes combinações de fungicidas em Goiás – safra 2008/09. Costa, N.B.; Ferreira, L.C.; Pimenta, C.B.; Nunes Sobrinho, J.B.; Nunes Júnior, J.; Andrade, P.J.M.; Meyer, M.C. 225

Disponibilidade hídrica para a cultura da soja nas safras 2007/08 e 2008/09 em Londrina-PR. Silva, A.E.; Farias, J.R.B. 230

Comparação da eficiência de controle da ferrugem-asiática da soja (*Phakopsora pachyrhizi*) com fungicidas indicados para a doença, em Goiás. Ferreira, L.C.; Costa, N.B.; Pimenta, C.B.; Nunes Sobrinho, J.B.; Nunes Júnior, J.; Andrade, P.J.M.; Meyer, M.C. ... 236

Efeito de fungicidas na inibição do crescimento micelial de *Sclerotinia sclerotiorum* isolado de soja. Ferreira, L.C.; Meyer, M.C.; Teramoto, A. 241

Parâmetros biológicos de *Anticarsia gemmatalis* alimentada com dieta artificial contendo fungicidas utilizados no controle da ferrugem-asiática da soja. Balestri, M.R.D; Fernandez, L.A.; Janegitz, T.; Graça, J.P.; Maeda, J.M.; Silva, D.M.; Oliveira, L.J.; Sosa-Gómez, D.R. 247

Caracterização de genes análogos de resistência a doenças em soja. Piovezani, A.R.; Pereira, R.M.; Marin, S.R.R.; Abdelnoor, R.V. 252

Uso de forrageiras tropicais em sistemas de sucessão com a soja e sua relação com a qualidade física do solo na região do basalto paranaese. França, C.; Carrara; R.; Franchini, J.C.; Debiasi, H. 256

Desenvolvimento radicular da soja visando a tolerância à seca. Carrara; R.; França, C.; Franchini, J.C.; Debiasi, H.; Nepomuceno, A.L.; Farias, J.R.B. 262

Estudos dos efeitos da ferrugem-asiática (*Phakopsora pachyrhizi*) na produção de flavonóides em genótipos de soja. Janegitz, T.; Rachid, B.F.; Silva, D.M.; Maeda, J.M.; Albertoni, T.T.; Soares, R. M.; Hoffmann-Campo, C.B. 268

Veículos de comunicação interna: oportunizando a comunicação estratégica. Pereira, F.M.; Saiz-Melo, P.G. 274

Disponibilidade hídrica e rendimento de grãos de cultivares de soja. Nascimento Júnior, L.; Neumaier, N.; Carmello, V.; Fávaro, F. das N.; Silva, E. A.; Brenzam Filho, F.; Toledo, C.F.; Delattre, N.; Santos, E.L.; Oliveira, M.C. N.; Farias, J.R.B.; Nepomuceno, A.L. 281

Relação da profundidade com o sistema de cultivo sobre a concentração de microesclerócios de *Macrophomina phaseolina.* Santos, P.J.C.; Benato, L.C.; Souza, N.V.; Soldera, M.C.A.; Vieira, N.D.; Oliveira, M.C.N. de; Souto, E.R.; Almeida, A.M.R. 286

Rendimento de cultivares de soja convencional e transgênica, e disponibilidade hídrica no solo. Carmello, V.[1]; Neumaier, N.; Fávaro, F.N.; Nascimento Júnior, L.; Brenzam Filho, F.; Santos, J.R.L.; Toledo, C.F.; Delattre, N.; Oliveira, M.C.N.; Farias, J.R.B.; Nepomuceno, A.L. 291

Eventos como ferramenta estratégica para o fortalecimento institucional e o relacionamento com os públicos de interesse

SVERSUTTI, A.L.C.[1]; TARGA-LIMA, P.V.[1]; SAIZ-MELO, P.G.[2]
[1]Universidade Estadual de Londrina – UEL, analuisa@cnpso.embrapa.br, targa@cnpso.embrapa.br; [2]Embrapa Soja

O evento é uma importante ferramenta estratégica de comunicação, pois seu objetivo principal é promover melhorias no relacionamento da organização com seus públicos interessados, impactando positivamente sobre os mesmos.

Além disso, os eventos são considerados como veículos de comunicação dirigida aproximativa, pois, segundo ANDRADE (apud Fortes, 2003, p.327) "permitem estabelecer relações pessoais diretas entre a instituição e um público ou segmento de público" e acabam estreitando relações com os públicos já identificados e integram os membros de uma organização ao meio social no qual atua.

GOLDBLATT (apud Allen et al, 2003 p.32) propõe os "Cinco Ws" como importantes contribuidores para o processo de desenvolvimento de um evento, tornando-o especial, além de contribuir para a formação de novos públicos. São eles: a) Por que o evento será feito? b) Quais serão os parceiros (internos e externos) do evento? c) Quando o evento será realizado? d) Onde o evento será montado? e) Qual é o conteúdo ou produto do evento? É importante destacar, também, que todo evento é composto por três diferentes fases, a saber: pré-evento, acompanhamento durante o evento e pós-evento,

cada uma com suas atividades específicas e importância para o cumprimento dos objetivos propostos.

Atenta à importância dos eventos para o relacionamento com seus diferentes públicos, a Embrapa Soja realiza diferentes eventos durante o ano, focando-os para os públicos interno e externo. Como exemplo de evento interno, destacaremos a Jornada Acadêmica e como evento externo o II Workshop Criação de Percevejos em Laboratório.

A Jornada Acadêmica da Embrapa Soja é um evento interno técnico-científico voltado aos estagiários e aos bolsistas da Unidade e que se dá em duas modalidades: submissão de resumo e apresentação oral. O objetivo principal da Jornada é a divulgação das pesquisas e atividades desenvolvidas pelos estudantes e a consequente integração deles com empregados e colaboradores. A primeira edição foi em 2005 e fez parte das comemorações dos 30 anos da Embrapa Soja. Desde então, o evento é realizado anualmente.

A partir de 2009 a Jornada Acadêmica engloba a mostra dos bolsistas do PIBIC e passa a ser requisito do plano de Estágio da Embrapa Soja.

Para esta edição foram seguidas as providências descritas a seguir.

Pré-evento:

- Elaboração do projeto: inclusão de alterações e submissão à Chefia-Geral, de Pesquisa e Desenvolvimento e de Comunicação e Negócios.

- Divulgação das informações de janeiro a junho de 2009, utilizando e-mail para os orientadores e estagiários, mural temático, mural dos blocos e informativo Em Dia.

- Organização de oficina de normas para referência bibliográfica.

- Recebimento dos resumos e fichas de inscrição.

- Envio do modelo de eslaide para apresentação oral.
- Elaboração de folder contendo a ordem das apresentações orais.

Durante o evento:

- Acompanhamento das apresentações.
- Suporte técnico (som, luz, data-show, etc.).
- Organização de “coffe-break”.
- Controle da lista de presença.
- Repasse prévio dos eslaides e fichas de avaliação individual aos membros da banca.

Pós-evento:

- Tabulação das fichas de avaliação e elaboração de relatório.
- Envio da publicação para autores, co-autores, orientadores da universidade, orientadores da Embrapa Soja, pesquisadores, instituições de ensino e bibliotecas conveniadas.

O II WorkShop de Criação de Percevejos em Laboratório é um evento técnico-científico focado para o público externo da Embrapa Soja, em sua maioria, estudantes e profissionais da área. O Workshop tem como principal objetivo apresentar o que há de mais avançado sobre ciência e tecnologia para a criação de percevejos em laboratório. A programação técnica e as práticas desenvolvidas em laboratório são de responsabilidade da equipe de entomologia, coordenada pelo pesquisador Antônio Ricardo Panizzi. A organização do evento é de responsabilidade da Área de Comunicação Empresarial (ACE) da Embrapa Soja.

Para que o evento seja organizado e conduzido da melhor forma possível, as atividades e responsabilidades são divididas conforme a descrição:

Pré-evento:

- Realização de uma reunião com o coordenador e a equipe responsável pelos eventos externos da ACE, definindo as estratégias para divulgação do workshop, peças a serem produzidas e todo o suporte que será necessário aos participantes.

- Divulgação do evento por meio do envio de folders e cartazes para universidades de todo Brasil, profissionais da área de entomologia e empresas correlacionadas ao assunto. Além disso, foi criado um banner eletrônico e uma seção exclusiva para o site da Embrapa Soja, repassando todas as informações sobre o curso, assim como a programação, valores e forma de inscrição.

- Criação e manutenção de planilha de custos.

Durante o evento:

- Entrega de material de apoio. Todas as peças foram personalizas para o evento e desenvolvidas pela ACE, com o objetivo de fortalecer a identidade visual do Workshop.

- Organização de “coffee-break”.

- Acompanhamento das atividades.

- Entrega do questionário de avaliação e certificados.

Pós-evento:

- Tabulação das fichas de avaliação e elaboração de relatório final, destacando os pontos fortes e fracos do evento.

- Reunião com o coordenador do evento para repasse de informações e fechamento do evento.

Durante todo o processo de organização do evento foram realizadas diversas reuniões entre o coordenador do workshop e a ACE, para que todos os detalhes fossem repassados. Após a tabulação do questionário de avaliação e a elaboração do relatório final foi realizada uma análise para identificar os pontos fortes e fracos do evento, assim como, identificar se o objetivo do evento foi atingido. Todas as informações contidas nesse relatório final serão de grande importância para a realização da terceira edição do evento, pois já foram identificadas as melhores formas de divulgação e pontos que deverão ser melhorados.

Eventos internos e externos realizados pela Embrapa Soja destacam-se pela importância que representam para o relacionamento da organização com seus diferentes públicos, assim como para a transferência de tecnologia, manutenção da imagem e o do conceito da empresa.

Referências

ANDRADE, C.T.S. **Curso de relações públicas**: relações com os diferentes públicos. São Paulo: Thompson Learning,2003.

FORTES, W.G. **Relações públicas:** processos, funções, tecnologias e estratégias. São Paulo: Summus Editorial, 2003.

SANTOS, L. de S. **Manual de eventos.** Brasília, DF: Embrapa, Assessoria de Comunicação Social, 2006. 146 p.

GALERANI, G. S. M. **Avaliação em comunicação organizacional.** Brasília, DF: Embrapa, Assessoria de Comunicação Social, 2006. 142 p.

Desenvolvimento e manutenção de mídia eletrônica para projetos de agroenergia da Embrapa

IZO, D.N.[1]; RUFINO, C.G.[2]; SILVA J.F.V.[2]
[1]Universidade Estadual de Londrina - UEL, dannyel@cnpso.embrapa.br; [2]Embrapa Soja

A preocupação com o aquecimento global, causado em grande parte pela queima de combustíveis fósseis, tem motivado o ser humano a procurar outras fontes de energia. Da mesma forma, a previsão de esgotamento das fontes fósseis tem acelerado esse processo, e o desenvolvimento de biocombustíveis a partir de fontes renováveis surge com grande importância. Os projetos em rede da plataforma agroenergia da Embrapa propõem organizar uma proposta de pesquisa, desenvolvimento, inovação e transferência de tecnologia, com vistas a conferir sustentabilidade, competitividade e maior eqüidade entre os agentes das cadeias produtivas de agroenergia, em conformidade com os anseios da sociedade, as demandas dos clientes e as políticas públicas.

Existem cinco grandes redes dentro da plataforma da Embrapa: Rede Biodiesel; Rede Etanol; Rede Oleaginosas Potenciais; Rede Florestas Energéticas e Rede Transferência de Tecnologia. As redes estão divididas em Projetos Componentes, cada um de acordo com sua especificidade e para cada uma delas existe um Projeto Componente responsável pela gestão da rede. O projeto gestor tem como objetivo assegurar o cumprimento dos objetivos e das metas, do cronograma de atividades e do orçamento aprovado.

O site para Plataforma Agroenergia, em desenvolvimento, servirá como fonte de informações e base para comunicação entre os envolvidos nos projetos, de forma a facilitar a gestão. Disponibilizará o acesso para que cada responsável por projeto consiga alterar e atualizar seu conteúdo. Possibilita a inclusão de releases, de publicações, do calendário de eventos, de entrevistas, entre outras coisas. A Fig. 1 representa o leiaute da homepage do site, onde existe a chamada para notícias e artigos em destaque.

Para controlar o site, foi desenvolvido um sistema administrativo, que manipula o conteúdo e o acesso de usuários. Os conteúdos serão controlados e editados pelos responsáveis de cada parte do site. O administrador-geral ficará responsável por determinar a área em que cada usuário terá acesso. É por meio dele que serão registrados os eventos, as notícias e os artigos. A Fig. 2 representa o leiaute da área de edição do conteúdo geral do site, onde há restrições de acesso para cada usuário. Um sistema de mala direta que enviará newsletters para os membros da plataforma também foi desenvolvido e contribuirá para estruturar a comunicação.

Todos os sistemas foram elaborados pela empresa contratada Coll, desenvolvedora de sites e multimídias. O método de gerenciamento de projetos utilizado pela empresa é baseado nas normas da P.M.I. (Pojetct Management Intitute). É possível, assim, gerenciar o projeto por meio do cronograma de atividades. Para isso, a ferramenta MS Projetct é utilizada. As regras e funcionalidades são documentadas no padrão UML (Modelagem de Linguagem Unificada), por meio da ferramenta Rational Rose, uma forma de se garantir para o projeto a segurança no serviço contratado. Para a troca de informações, envio de arquivos e pedidos de suporte é utilizada uma ferramenta de Workflow – o sistema de gerenciamento Webcliente Coll. O site e o site administrativo foram desenvolvidos em linguagem php, assim como o sistema de mala direta. Há uma animação em formato de banner na página inicial, elaborada em “flash”.

Fig. 1. Leiaute da página inicial do site: onde constam o menu, o banner de apresentação, uma chamada para as notícias e outra para os artigos. Existe também abaixo do menu a apresentação das entrevistas a serem realizadas.

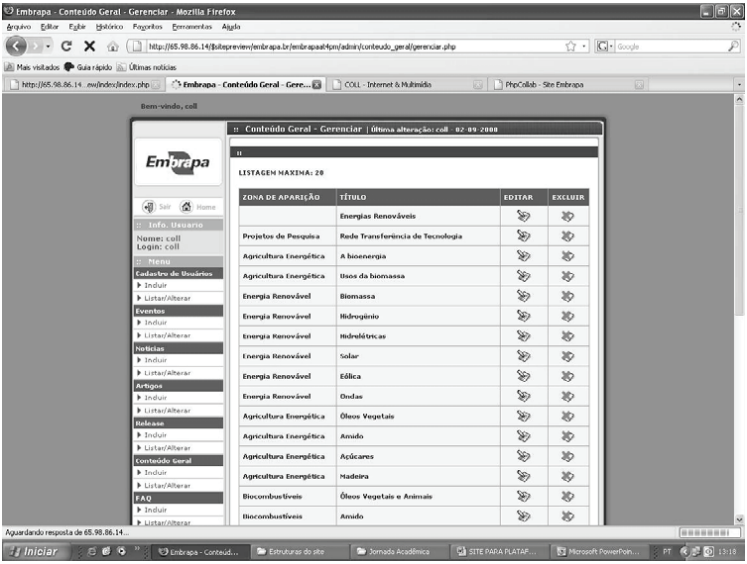


Fig. 2. Leiaute do controle de conteúdo geral do site administrativo: Aqui será possível a inclusão, a edição e a exclusão de textos, que em função do conteúdo serão classificados e distribuídos no site.

Espera-se que ao final do mês de Setembro o site esteja totalmente concluído. Até o momento, ele se encontra em rede, porém oculto, já que algumas alterações ainda têm que ser feitas. A estrutura do site está completa e as alterações de conteúdo já podem ser realizadas por meio do site administrativo, que necessita de algumas alterações. Tais mudanças já passam por processo de revisão e correção e os conteúdos que estão em grande maioria prontos estão sendo inclusos.

Assim que finalizado, o site será migrado para o servidor da Embrapa Soja, já que no atual momento está hospedado no servidor de teste da empresa Coll.

Cada uma das redes da Plataforma de Agroenergia envolve mais de 100 pesquisadores, além de instituições de pesquisas, usinas, indústrias, cooperativas e universidades. Com o site em rede e em funcionamento, espera-se que o acesso a artigos, publicações e notícias seja difundido com maior facilidade, colaborando, assim, para a consolidação do relacionamento dos membros do projeto entre si e seus públicos.

Com o canal de comunicação estabelecido, espera-se que o desenvolvimento da Plataforma de Agroenergia ganhe maior fluidez, garantindo mais informação e sinergia para os projetos em rede.

A inclusão do website dentro da Plataforma de Agroenergia será o elo de comunicação dos projetos componentes e as redes às quais pertencem. O site alicerçará a centralização da informação, a partir da disponibilidade de acesso aos membros do projeto. A partir da manutenção e atualização de informações por meio do site, será possível concretizar o plano de ação Mídia Eletrônica Oleaginosas e Biodiesel, pertencente à Rede de Transferência de Tecnologia da Plataforma de agroenergia.

Referências

BRASIL. Secretaria de Tecnologia Industrial. **Produção de combustíveis líquidos a partir de óleos vegetais**. Brasília: [s.n.], 1985, 364 p.

CESCA, C. G. G. **Comunicação dirigida escrita na empresa**: teoria e prática. 4.ed. São Paulo: Summus Editorial, 2006.

HOLANDA, A. **Biodiesel e inclusão social**. Brasília, DF: Câmara dos Deputados, 2004. 200 p.

ITURRA, A. R. **Análise histórica do biodiesel no Brasil**. Brasília, DF: Câmara dos deputados, 204. 200p.

PEREIRA, C. A.; HERSCHMANN, M. Metodologia e ações estratégicas no campo da comunicação e da cultura visando o desenvolvimento local sustentável. **Revista Brasileira de Comunicação Organizacional e Relações Públicas,** v.2, n.3. p.11-27, 2006.

A importância do bom atendimento aos públicos interno e externo na Embrapa Soja

CARVALHO, D.A[1]; CUNHA, T.C.[2]; RODRIGUES, T. S[2]; SAIZ-MELO, P.G.[3]
[1]Universidade Norte do Paraná – UNOPAR, diana@cnpso.embrapa.br; [2]Universidade Estadual de Londrina – UEL; [3]Embrapa Soja

O atendimento aos clientes deve ser uma preocupação constante das empresas, uma vez que repercute no modo como elas são vistas pelos seus públicos interno e externo, ou seja, na imagem organizacional. Segundo Barich e Kotler (1991, p. 95) o termo imagem representa a soma de crenças, atitudes e impressões que uma pessoa ou um grupo tem de um objeto. Esse objeto pode ser uma empresa, produto, marca, lugar ou pessoa.

O presente trabalho aborda a importância do bom atendimento aos públicos interno e externo da Embrapa Soja e sua relação com a formação da imagem. A definição do tema se deu pelo fato das autoras atuarem diretamente nas secretarias de locais com grande fluxo de pessoas, tanto para atendimento pessoal quanto telefônico. (Área de Comunicação Empresarial, Auditório e Chefia da Unidade).

O entendimento de que a imagem de uma empresa se caracteriza pelas percepções de um indivíduo sobre as ações, atividades e realizações de uma organização (Riordan, Gatewood e Bill, 1997, p. 401) leva à necessidade de que o atendimento pessoal e telefônico prestado por ela seja institucionalizado e seguido por todos os seus níveis hierárquicos.

A Embrapa Soja dispõe do "Manual de Atendimento ao Cliente" no qual define a conduta desejada para um bom atendimento. Esse manual foi elaborado pela Embrapa Sede, localizada em Brasília, e é utilizado pelas 41 unidades da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária por todo Brasil. De acordo com ele, "são considerados clientes da Embrapa todas as pessoas, físicas ou jurídicas, que se relacionam para solicitar informações ou adquirir tecnologia, serviço ou produto" (EMBRAPA, 1997, p. 10). Essa definição abrangente de clientes, proposta pela Embrapa, engloba tanto os públicos interno quanto externo.

São considerados como público interno "todos os empregados ou setores da Embrapa que dependem do seu serviço e de sua colaboração para cumprir com algo pactuado com o cliente (externo)". Já como públicos externos incluem-se agricultores, empresas públicas e privadas, universidades, fundações de apoio à pesquisa, entre outros.

O Manual de Atendimento apresenta seis pontos de relacionamento com os clientes: Atendimento telefônico, Atendimento pessoal, Atendimento por correspondência, Consultas e visitas técnicas, Eventos e Parcerias.

Para exemplificar o padrão de atendimento prestado na Embrapa Soja apresenta-se, na sequência, a orientação para atendimento telefônico tanto interno quanto externo (a diferenciação se faz pelo toque do telefone – toque simples para chamadas internas e toque duplo para chamadas externas):

- Atendimento inicial: o primeiro passo é a rapidez no atendimento telefônico, que deve ser realizado até o terceiro toque. O segundo passo é a identificação clara da empresa ou Unidade e da pessoa que está falando, seguida de um cumprimento cordial. Assim, por exemplo, o padrão de atendimento telefônico para uma ligação externa é: "Embrapa Soja, Diana, bom dia". No caso de ligações internas substituí-se o nome da Unidade pelo Setor correspondente, tendo como padrão, por exemplo: "Auditório, Diana, bom dia". Há

orientação para que o tratamento seja formal e respeitoso, chamando o cliente de senhor ou senhora.

- Exposição do problema: depois de estabelecido o contato inicial, o atendente deve ouvir a exposição do problema ou da necessidade do cliente. Para isso deve solicitar a identificação do mesmo e ouvir seu relato sem interrompê-lo. É importante demonstrar empatia e interesse pelo problema do cliente, estabelecendo um bom relacionamento e um bom fluxo de comunicação entre eles.

- Resposta ou solução do problema: para que se proceda à resposta ou solução do problema, é necessário que haja disponibilidade de prestar as informações necessárias, com calma, serenidade, clareza e precisão ao prestar as informações, considerando que não se devem supor dados que não se têm ou que se desconhece. Nessa situação, o atendente deve se comprometer com o cliente no retorno rápido das informações ou na sugestão da pessoa mais indicada para abordar o assunto.

- Finalização do contato: marcado pelo compromisso na solução ou encaminhamento da solicitação do cliente com rapidez e pela cordialidade.

Como pré-requisito para um atendimento de qualidade, é indispensável que o atendente tenha conhecimento dos produtos e serviços da empresa, tenha bom senso, trate os clientes como gostaria de ser tratado, saiba ouvir com atenção e paciência e mantenha uma postura ética, lembrando que, naquele momento, é um representante da Embrapa.

A qualidade em serviços e produtos, ao ser reconhecida pelos clientes e pela sociedade em geral, traz retorno para as empresas, tanto em nível financeiro quanto em imagem. Ao buscar o estabelecimento de um bom relacionamento com os clientes internos e externos, utilizando-

se de ferramentas de comunicação voltadas ao perfil de cada público e seguindo os padrões de atendimento propostos no Manual de Atendimento ao Cliente, a Embrapa Soja procura atingir esses retornos.

Referências

EMBRAPA. **Manual de atendimento ao cliente**. Brasília, DF, 1997. 67p.

BARICH, H.; KOTLER, P. . A framework for marketing image management. **Sloan Management Review**, 32(2):94-104, 1991.

RIORDAN, C. M.; GATEWOOD, R.D.; BILL, J.B. Corporate image: employee reactions and implications for managing corporate social performance. **Journal of Business Ethics**, v.16, n.4, p. 401-412, mar, 1997.

Comportamento de *Telenomus podisi* Ashmead (Hym.:Scelionidae) no parasitismo de ovos de *Euschistus heros* (F.) e *Dichelops melacanthus* (Dallas), em laboratório

MACHADO, E.M.[1]; CORRÊA-FERREIRA, B.S.[2]
[1]Centro Universitário Filadélfia – UNIFIL; dudub1210@hotmail.com; [2]Embrapa Soja

Considerando a abundância crescente dos percevejos *Euschistus heros* (F.) e *Dichelops melacanthus* (Dallas) no sistema de produção agrícola (Hoffmann-Campo et al., 2000), o parasitóide de ovos *Telenomus podisi* Ashmead assume fundamental importância como agente de controle biológico. Estudos da biologia desse parasitóide (Pacheco & Corrêa-Ferreira, 1998), bem como da sua viabilidade de multiplicação em laboratório (Peres & Corrêa-Ferreira, 2004) mostraram seu potencial de utilização em programas de controle biológico. Entretanto, há necessidade de estudos visando ao melhoramento de técnicas para a sua produção e utilização em larga escala nas lavouras de soja. Silva & Panizzi (2007) demonstraram que alguns percevejos fitófagos, entre eles *E. heros* e *D. melacanthus*, preferem o algodão hidrófilo como substrato para oviposição. Assim, este trabalho teve por objetivo avaliar o parasitismo e o comportamento de adultos de *T. podisi* em ovos de *E. heros* e *D. melacanthus* colocados em algodão hidrófilo e em papel filtro.

Grupos de posturas de *E. heros* e *D. melacanthus*, depositados em algodão hidrófilo e em papel filtro, foram submetidos ao parasitismo durante 24h por fêmeas de *T. podisi*. Utilizaram-se fêmeas jovens, previamente copuladas e alimentadas com mel. Após o período de parasitismo, os ovos foram mantidos em B.O.D. sob condições controladas até o

completo desenvolvimento e emergência dos adultos, avaliando-se o índice de parasitismo e a taxa de emergência nos dois substratos testados. Durante o período de emergência dos adultos de *T. podisi*, avaliou-se o comportamento dos machos e fêmeas na realização da cópula.

Paralelamente, estudou-se esse comportamento em massas de ovos de cada percevejo hospedeiro, individualizadas em placas de Petri com papel filtro. As observações foram realizadas de hora em hora, fazendo-se o registro da emergência dos machos e fêmeas e seu comportamento nos ovos. Após a emergência total e morte dos adultos foram registrados o número de fêmeas e machos emergidos, o número de ovos oferecidos e de ovos parasitados e calculada a razão sexual (RS = fêmeas / fêmeas + machos). O comportamento apresentado pelos adultos de *T. podisi* na emergência foi acompanhado e gravado em vídeos.

Para a avaliação da geração F1, fêmeas provenientes dos diferentes substratos e hospedeiros, logo após sua emergência, foram capturadas ao acaso e individualizadas em tubos de vidro. Posteriormente, foram oferecidas massas de ovos de *E. heros,* durante 24h. Após o período de exposição e parasitismo, as posturas foram mantidas em condições de B.O.D. para o desenvolvimento e avaliação da sua descendência.

Do grupo de posturas depositadas no algodão hidrófilo e em papel filtro constatou-se elevado parasitismo dos ovos por *T. podisi,* independente do substrato e do hospedeiro, obtendo-se índices superiores a 90 % em ovos de *D. melacanthus* e *E. heros* (Tabela 1). Esses índices constatados foram superiores àqueles relatados por Pacheco & Corrêa-Ferreira (1998) quando ovos de *E. heros* foram expostos ao parasitismo por *T. podisi*. A taxa de emergência total em ovos depositados no algodão foi de 95,50 % e 93,58 % para *D. melacanthus* e *E. heros*, respectivamente, bastante próxima da emergência observada em posturas em papel filtro (97,24 % e 90,27 %) (Tabela 1).

Tabela 1. Parasitismo de *Telenomus podisi* em ovos de percevejos fitófagos utilizando dois tipos de substratos de oviposição, em laboratório.

Hospedeiros	Substrato	Ovos Oferecidos	Ovos parasitados (%)	Emergência (%)	Inférteis / Não Parasitados (%)
D. melacanthus					
	Algodão	181	96,66	95,50	3,72
	Papel filtro	192	92,89	97,24	5,99
E. heros					
	Algodão	188	90,71	93,58	7,9
	Papel filtro	188	92,33	90,27	9,81

Durante o período de emergência constatou-se que poucos machos se encontravam sobre os ovos, em ambos os substratos e hospedeiros (Tabela 2). Neste período, em um total de 136 posturas de *E. heros* em papel filtro e 82 em algodão, constatou-se que 92,23 % e 94,33 %, respectivamente, não apresentavam o macho sobre os ovos na espera da emergência da fêmea para a realização da cópula, comportamento normalmente apresentado pelos scelionídeos (Wilson, 1961). Observou-se que, em muitos casos, a cópula ocorria fora da massa de ovos, no encontro dos machos com as fêmeas. Resultados semelhantes foram encontrados para o hospedeiro *D. melacanthus* (Tabela 2), embora o percentual de posturas onde foi observada a presença dos machos sobre os ovos tenha sido superior, em valores absolutos, àqueles constatados para *E. heros* nos dois substratos de oviposição. Na avaliação da geração F1 de fêmeas provenientes dos diferentes substratos e hospedeiros, constatou-se uma descendência com machos e fêmeas na maioria das posturas parasitadas, indicando a ocorrência de cópula. Entretanto, nas duas situações e nos ovos dos dois hospedeiros ocorreram massas de ovos parasitadas por fêmeas virgens, dando origem a apenas machos.

Tabela 2. Comportamento apresentado pelos machos de *T. podisi* em grupos de ovos de *E. heros* e *D. melacanthus* no período de emergência dos parasitóides.

Comportamento dos machos/ substrato de oviposição	*E. heros*	*D. melacanthus*
Papel filtro		
Posturas observadas (Nº)	136	151
Posturas com ausência de macho sobre os ovos (%)	92,23 ± 2,51	79,81 ± 3,56
Posturas com a presença de machos sobre os ovos (%)	7,77 ± 2,51	20,19 ± 3,56
Algodão		
Posturas observadas (Nº)	82	226
Posturas com ausência de macho sobre os ovos (%)	94,33 ± 2,70	82,42 ± 2,69
Posturas com a presença de machos sobre os ovos (%)	5,67 ± 2,70	17,58 ± 2,69

Em posturas individualizadas em placas de Petri, o parasitismo por *T. podisi* observado foi elevado nos dois hospedeiros, obtendo-se a média de 95,50 % e 100 % dos ovos de *E. heros e D. melacanthus* parasitados (Tabela 3), sendo a taxa de emergência dos parasitóides adultos de 94,26 % e 96,69 %, respectivamente. Na descendência gerada obteve-se uma razão sexual de 0,83 para ovos do percevejo-marrom e de 0,68 para ovos do percevejo-barriga-verde, valores médios superiores àqueles obtidos por Pacheco & Corrêa-Ferreira (1998) para *E. heros* (0,67).

Tabela 3. Parasitismo por *Telenomus podisi* em posturas de *Euschistus heros* e *Dichelops melacanthus* individualizadas em placas de Petri, em laboratório.

Parâmetros	Hospedeiros (Média ± Erro-Padrão)	
	Euschistus heros	*Dichelops melacanthus*
Ovos oferecidos / fêmea	11,45 ± 0,74	10,20 ± 1,04
Parasitismo dos ovos (%)	95,50 ± 0,45	100,00 ± 0,00
Emergência de adultos (%)	94,26 ± 1,67	96,69 ± 2,41
Proporção macho:fêmea	1: 4,81	1: 2,16
Razão sexual (RS = F / M + F)	0,83 ± 0,01	0,68 ± 0,06
	n = 20 posturas	n = 10 posturas

Do total de observações realizadas, no primeiro dia da emergência dos parasitóides, constatou-se uma reduzida quantidade de machos sobre os ovos, especialmente em *D. melacanthus* (Tabela 4). No segundo dia, a média de posturas com machos sobre os ovos aumentou significativamente, sendo este comportamento explicado pelo início da emergência das fêmeas e a espera do macho para a realização da cópula. Para ovos de *E. heros* e de *D. melacanthus* constatou-se que o macho de *T. podisi* apresenta um comportamento de espera pela emergência da fêmea para a realização da cópula e garantia de uma prole fértil. Neste estudo, esse comportamento foi mais nítido em ovos do percevejo-marrom.

Tabela 4. Comportamento e posição do macho de *Telenomus podis*i em posturas de *E. heros* e *D. melacanthus* no período da emergência dos adultos.

Emergência dos adultos	Nº médio de observações em relação à posição do macho					
	Euschistus heros			*Dichelops melacanthus*		
	Distante	Sobre	Próximo	Distante	Sobre	Próximo
1º dia	0,90	0,70	0	5,29	1,00	0,00
2º dia	4,75	14,75	0,50	3,33	4,11	0,33
3º dia	7,50	10,5	2,00	7,50	2,25	0,25

Os resultados obtidos quanto ao parasitismo e a emergência de *T. podisi* em ovos de *E. heros* e de *D. melacanthus* indicam que o algodão hidrófilo pode ser utilizado como substrato de deposição de ovos, viabilizando o uso desse substrato nas técnicas de criação de percevejos visando à multiplicação em larga escala dos parasitóides, entretanto há necessidade de estudos complementares, especialmente no que diz respeito ao comportamento de cópula e à descendência gerada.

Referências

HOFFMANN-CAMPO, C. B.; MOSCARDII, F.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; OLIVEIRA, L. J.; SOSA-GOMEZ, D. R.; PANIZZI, A. R.; CORSO, I. C.; GAZZONI, D. L.; OLIVEIRA, E. B. **Pragas da soja no Brasil e seu manejo integrado.** Londrina: Embrapa Soja, 2000. 70p. (Circular Técnica, 30).

PACHECO, D. J. P.; CORRÊA-FERREIRA, B.S. Potencial reprodutivo e longevidade do parasitóide *Telenomus podisi* Ashmead, em ovos de diferentes espécies de percevejos. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil,** v.27, n. 4, p.585-591, 1998.

PERES W. A. A.; CORRÊA-FERREIRA, B. S. Metodologia de multiplicação massal de *Telenomus podisi* Ash. e *Trissolcus basalis* (Woll.) (Hymenoptera: Scelionidae) em ovos de *Euschistus heros* (Fab.) (Hemiptera: Pentatomidae). **Neotropical Entomology**, vol.33, n.4, p. 457-462, 2004,

SILVA, F. A. C.; PANIZZI, A. R. Cotton balls as an oviposition substrate for laboratory rearing of phytophagous stink bugs (Heteroptera: Pentatomidae). **Annals of the Entomological Society of America,** v. 100, n. 5, p. 745-748, 2007.

WILSON, F. Adult reproductive behaviour in *Asolcus basalis* (Hymenoptera: Scelionidae). **Australian Journal of Zoology,** v.9, n. 5, p.739-751, 1961.

Eficiência agronômica de rochas fontes de potássio para cultura da soja na região do arenito, Estado do Paraná

SILVA, J.M.[1]; MIYAMOTO, F.M.[2]; CASTRO, C.[3]; OLIVEIRA, F.A.[3]; OLIVEIRA JUNIOR, A.[3]
[1]Universidade de Marília – UNIMAR, jossiklei_agro@hotmail.com; [2]Bolsista DTI/CNPq; [3]Embrapa Soja

O fornecimento de nutrientes para as culturas vem sendo, na maioria das vezes, realizado por meio de fontes industrializadas, que apresentam alta concentração de nutrientes e, em alguns casos, ocorre a necessidade de importação de matérias-primas.

Sabe-se que, atualmente, o custo com correção do solo e adubação para a cultura da soja, por exemplo, representa aproximadamente 40 % do custo total. Ou seja, considerando que para a soja não é necessário aplicar nitrogênio via adubação mineral, esse custo estaria diretamente relacionado às práticas como calagem, adubação fosfatada e potássica, além da aplicação de enxofre e micronutrientes.

Embora existam no Brasil fontes produtoras de potássio, o país continua dependente da importação para suprir o consumo interno. Dentre os fertilizantes potássicos, a aquisição de cloreto de potássio (KCl) é responsável por grande parte dos custos com a importação de matérias-prima de fertilizantes. Estudos relacionados a fontes alternativas de K, mais precisamente rochas contendo minerais potássicos, vêm sendo conduzidos e, a princípio, os resultados indicam viabilidade de utilização de alguns materiais ricos em Flogopita e/ou Biotita (Micas), podendo-se mencionar as rochas Ultramáfica e a Biotita Xisto. Assim, avaliou-se a eficiência agronômica (EA) de rochas fontes de K para a cultura da soja.

O experimento foi instalado em novembro de 2006, em um Argissolo Vermelho-Amarelo de textura arenosa/média localizado em Jaguapitã – PR, com teor de K de 0,04 $cmol_c$ dm^{-3} de K trocável na camada superficial (0-20 cm) e 0,05 $cmol_c$ dm^{-3}, na camada de 20 cm a 40 cm. O esquema experimental consistiu-se num fatorial 4 x 4, sendo quatro fontes de potássio: KCl (fonte padrão); K_2SO_4; Rocha Ultramáfica e; Biotita Xisto; em quatro doses (0, 75, 150 e 300 kg ha^{-1} de K_2O), totalizando 16 tratamentos. O delineamento foi de blocos completamente casualizados, com cinco repetições. A área total das parcelas foi de 30 m^2 (5 x 6 m). Na Tabela 1, pode-se visualizar as concentrações de K utilizadas para fins de cálculos das quantidades aplicadas.

Tabela 1. Concentrações de potássio nas rochas potássicas e nos fertilizantes solúveis.

Fontes de K	Concentração[1] de K_2O (%)
Ultramáfica	4,25
Biotita Xisto	3,44
KCl	58
K_2SO_4	44

[1]Concentrações totais para as rochas potássicas e solúveis em água para as demais fontes

Os tratamentos foram aplicados em outubro de 2006, sendo o experimento semeado no início de novembro de 2006 com a cultivar BRS-184. A principal variável analisada foi a produtividade da cultura, sendo esse o parâmetro utilizado para calcular a EA das fontes de K. Na safra seguinte (2007/08), o experimento foi conduzido sob efeito residual da aplicação anterior, utilizando-se a mesma cultivar.

A análise estatística para a EA das fontes foi realizada utilizando o teste t, comparando-se os coeficientes angulares dos modelos, conforme descrito por Chien et al. (1990). Para isso, torna-se necessário ajustar modelos com no máximo dois parâmetros, tais como: o linear, o semirraizquadrático e o semilogarítmico. Optou-se pelo modelo que apresentasse melhor coeficiente de determinação e menor coeficiente de variação.

A partir da razão entre os estimadores do modelo tendo-se como denominador o valor obtido com a fonte padrão foi determinado o Índice de Eficiência Agronômica (IEA), expresso em percentagem.

Em ambas as safras, o modelo que melhor se ajustou a resposta da cultura foi o semilogarítmico (Fig. 1). Os estimadores dos modelos ajustados, bem como os índices de eficiência agronômica estão apresentados na Tabela 2. Na safra 2006/07, não foi observada diferença entre as fontes de K, não havendo, também, incremento na produtividade de soja a partir dos 75 kg/ha de K_2O, independentemente das fontes. Muito provavelmente, a ausência de diferenças estatísticas entre as fontes está associada às baixas produtividades (máximo de 2000 kg/ha), devido à baixa disponibilidade hídrica durante a safra. Sob efeito residual (safra 2007/08), somente a rocha Ultramáfica apresentou IEA estatisticamente semelhante às fontes solúveis, resultando, portanto, maior potencial de utilização.

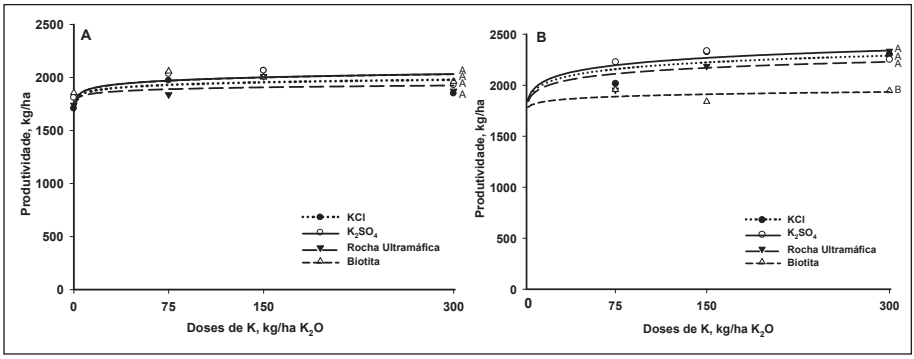


Fig. 1. Produtividade de grãos de soja em função das doses de K. Jaguapitã-PR. A: safra 2006/07; B: safra 2007/08 – efeito residual

Tabela 2. Estimativas dos parâmetros da equação de regressão[1] ajustada para a produtividade de soja em função da doses de K aplicadas e, os respectivos valores de Índice de Eficiência Agronômica (IEA). Safras 2006/07 e 2007/08, Jaguapitã-PR.

Fontes de K	Parâmetro do modelo	Safra 2006/07			Safra 2007/08		
		Estimativa dos parâmetros		IEA (%)	Estimativa dos parâmetros		IEA (%)
	β_0	1778,00000			1747,00000		
KCl	β_1	35,07230**	A	100	95,09766**	A	100
K_2SO_4	β_2	44,47916**	A	127	103,98477**	A	109
Ultramáfica	β_3	25,61933*	A	73	84,53316*	A	89
Biotita Xisto	β_4	44,21714**	A	126	32,76080**	B	34
CV (%)		4,56			4,49		
R^2		0,99			0,99		

[1]*Modelo Logarítmico:* $y = ß_0 + ß_1 \ln(x)$
**; *significativo ao nível de 1 e 5 % de probabilidade, respectivamente;*

Muito embora as produtividades tenham sido baixas, as rochas potássicas resultaram em resposta semelhante à obtida com as fontes solúveis indicando o provável potencial de utilização em adubações de manutenção. Sob efeito residual, a rocha Ultramáfica apresenta maior eficiência agronômica do que a Biotita Xisto.

Referências

CHIEN, S.H.; SALE, P.W.G.; FRIESEN, D.K. A discussion of the methods for comparing the relative effectiveness of phosphate fertilizers varying in solubility. **Fertilizer Research,** Dordrecht, v. 24, p. 149-157, 1990

Sintenia de duas regiões genômicas da soja contendo genes de resistência à ferrugem-asiática com outras plantas modelo

BARBOSA, E.G.G.[1]; IWATA, M.[1]; SILLA, P.R.[1]; ALMEIDA, A.M.R.[2]; ABDELNOOR, R.V.[2]; BINNECK, E.[2]
[1]Universidade Estadual de Londrina - UEL; [2]Embrapa Soja, binneck@cnpso.embrapa.br

Representando em torno de 50 % da produção de grãos no Brasil, a soja contribui para a economia nacional com mais de 15 bilhões de dólares a cada ano. Entretanto, há fatores de risco que podem comprometer a produtividades da cultura. Um dos mais sérios atualmente é a ferrugem-asiática, causada pelo fungo *Phakopsora pachyrhizi*, que se alastrou no Brasil a partir de 2001 e rapidamente infectou todas as áreas de cultivo. Perdas anuais equivalentes a 2 bilhões de dólares têm sido atribuídas a essa doença (Sistema de Alerta; http://www.cnpso.embrapa.br/alerta/), sem mencionar o dano ambiental causado pelo massivo uso de fungicidas nas lavouras. Desenvolver cultivares resistentes é a maneira ideal de lidar com esse problema, e o primeiro passo para isso é a identificação de genes de resistência. Até o momento há pouco conhecimento a respeito da maquinaria molecular de defesa da planta à doença. Uma verificação interessante foi feita por Silva et al. (2008), mapeando os loci *Rpp2* e *Rpp4* nos cromossomos 16 e 18, respectivamente. Essas regiões genômicas são consideradas ricas em genes de resistência a várias doenças na soja (Silva et al., 2008; Laperuta et al., 2008). Este trabalho visa a fazer um estudo detalhado da microsintenia dessas duas regiões genômicas da soja, comparando-as com as sequências e informações genômicas de outras plantas-modelo, incluindo *Medicago truncatula*, *Lotus japonicus* e *Arabidopsis*

thaliana. O objetivo é gerar uma gama de informações sobre os possíveis agrupamentos gênicos e a interdigitalização de sequências regulatórias existentes nessas regiões, buscando descrever com o máximo de detalhes as estratégias de defesa contra doenças que as plantas vêm mantendo ao longo da evolução.

As sequências das duas regiões genômicas foram obtidas fazendo-se uma busca com o BLASTn (Altschul et al., 1997) contra o genoma completo da soja em um servidor local (http://bioinfo.cnpso.embrapa.br/blast), utilizando como *query* as sequências dos marcadores SSR que flanqueiam as regiões mapeadas em Silva et al. (2008). O trecho Sat_255..Satt622 foi localizado no cromossomo 16 (Grupo de Ligação J) no intervalo 27589641..28837565 pb e o trecho Satt288..AF162283 foi localizado no cromossomo 18 (Grupo de Ligação G) no intervalo 55407204..57436905 pb. As sequências no formato FASTA das regiões de interesse foram extraídas no Gbrowse (Phytozome) para as análises de sintenia. As demais etapas do trabalho estão em andamento.

A sintenia entre as regiões genômicas da soja e das demais espécies usadas para comparação [Medicago trunculata, Lotus japonicus, feijão-caupi (V. unguiculata), feijão comum (P. vulgaris) e Arabidopsis] será avaliada pelo alinhamento múltiplo das regiões genômicas destacadas da soja e das sequências genômicas (BACs, supercontigs e/ou cromossomos completos) das demais espécies. Esse alinhamento múltiplo será feito usando-se o programa Mauve (Darling et al., 2004).

Alinhamentos par a par, mais detalhados, entre eventuais regiões de alta homologia serão feitos com o programa Mummer (Kurtz et al., 2004), permitindo a identificação de variações genômicas em menor escala, como a existência de diferentes elementos cis-controladores para genes similares em diferentes espécies.

Transcritos similares aos de soja, presentes nas demais espécies de leguminosas usadas para comparação, serão localizados por meio de BLASTx (Altschul et al., 1997), sendo que o conjunto será alinhado

utilizando-se o software ClustalX (Thompson et al., 1997). Essa análise permitirá avaliar alterações intragênicas entre as espécies, como mutações de ponto ou inserções e deleções. O software M-GCAT (Treagen & Messeguer, 2006) será utilizado para a visualização e inspeção dos dados.

Será utilizado também o Artemis Comparison Tool (ACT) (Carver et al., 2005), que permitirá uma visualização interativa das comparações entre as seqüências de DNA genômico de soja e de outras leguminosas. Os dados para comparação no ACT serão gerados com programas como BLASTn, tBLASTx (Altschul et al., 1997) e MUMmer (Kurtz et al., 2004). Assim, será possível identificar regiões de similaridade, inserções, deleções e rearranjos em qualquer nível, desde grandes regiões cromossômicas até diferenças em pares de bases.

A recente disponibilidade de grande quantidade de sequências genômicas (completas ou não) de algumas plantas tem possibilitado a comparação entre genomas relacionados, de modo que determinados genes e sequências promotoras em um genoma modelo, podem, por comparação, beneficiar a obtenção de conhecimento sobre o genoma de outra espécie relacionada filogeneticamente. A análise de sintenia é uma das técnicas usadas na genômica comparativa para fazer novas inferências sobre um genoma a partir de estudos feitos em genomas relacionados. Essas comparações podem revelar a manutenção de agrupamentos gênicos e sequências regulatórias importantes em determinadas regiões genômicas (Van Straalen & Roelofs, 2006).

Este é um estudo inicial abordando apenas duas regiões genômicas. Na sequência, pretende-se ampliar os estudos para outras regiões do genoma, na busca de conhecer ao máximo, toda a gama de possibilidades de defesa acumuladas no genoma da soja. Os conhecimentos gerados durante a execução deste trabalho serão úteis para elucidar os mecanismos complexos envolvidos na resistência/tolerância da soja à ferrugem-asiática e a outras doenças, servindo para obter cultivares elites com alto potencial de rendimento, mesmo em condições de infecção por patógenos.

Referências

ALTSCHUL, S.F.; MADDEN, T.L.; SCHAFFER, A.A.; ZHANG, J.; ZHANG, Z.; MILLER, W.; LIPMAN, D.J. Gapped BLAST and PSI-BLAST: A new generation of protein database search programs. **Nucleic Acids Research**, v.25, p.3389-3402, 1997.

CARVER, T.J.; RUTHERFORD, K.M.; BERRIMAN, M.; RAJANDREAM, M.A.; BARRELL, B.G.; PARKHILL, J. ACT: the Artemis Comparison Tool. **Bioinformatics**, v.21, n.16, p.3422-3423, 2005.

DARLING, A.C.; MAU, B.; BLATTNER, F.R.; PERNA, N.T. Mauve: multiple alignment of conserved genomic sequence with rearrangements. **Genome Research**, v.14, n.7, p.1394-1403, 2004.

KURTZ, S.; PHILLIPPY, A.; DELCHER, A.L.; SMOOT, M.; SHUMWAY, M.; ANTONESCU, C.; SALZBERG, S.L. Versatile and open software for comparing large genomes. **Genome Biology**, v.5, n.2, R 12, 2004.

LAPERUTA, L.C.; ARIAS, C.A.A.; RIBEIRO, A.S.; RACHID. B.F.; PIEROZZI, P.H.B.; TOLEDO, J.F.F. de; PIPOLO, A.E.; CARNEIRO, G.E.S. New genes conferring resistance to Asian soybean rust: allelic testing for the Rpp2 and Rpp4 loci. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.43, p.1741-1747, 2008.

PHYTOZOME. Disponível em <http://www.phytozome.net/>. Acesso em: 01 jul. 2009.

SILVA, D.C.G.; NAOKI, Y.; BROGIN, R.L.; ARIAS, C.A.A.; NEPOMUCENO, A.L.; DI MAURO, A.O.; PEREIRA, S.S.; NOGUEIRA, L.M.; PASSIANOTTO, A.L.L.; ABDELNOOR, R.V. Molecular mapping of two loci that confer resistance to Asianrust in soybean. Theoretical and Applied Genetics, v.117, p.57-63, 2008.

THOMPSON, J.D.; GIBSON, T.J.; PLEWNIAK, F; JEANMOUGIN F.; HIGGINS, D.G. The CLUSTAL_X windows interface: flexible strategies for multiple sequence alignment aided by quality analysis tools. *Nucleic Acids Res* v.25, n.24, p.4876-4882, 1997.

TREAGEN, T. J. & MESSEGUER, X. M-GCAT: interactively and efficiently constructing large-scale multiple genome comparison frameworks in closely related species. BMC Bioinformatics v.7, p.433, 2006.

Van STRAALEN, N. M.; ROELOFS, D. An introduction to ecological genomics. Oxford University Press, 2006.

Dinâmica do inóculo de fungos entomopatogênicos utilizando meio seletivo

SOUZA J.L.A.[1]; SOSA-GÓMEZ, D.R.[2]
[1]Centro Universitário Filadélfia - Unifil; [2]Embrapa Soja

As doenças de insetos estão entre as principais causas de mortalidade das populações de insetos das ordens Coleoptera, Lepidóptera e Homóptera, entre outros. A determinação da flutuação do inóculo de fungos entomopatogênicos possibilita entender o fenômeno das epizootias nas populações dos insetos suscetíveis.

Avaliou-se a dinâmica da densidade de unidades formadoras de colônia (UFC) dos fungos *Beauveria bassiana, Metarhizium anisopliae e Paecilomyces* em meio de cultura a base de dodine.

As avaliações foram realizadas a cada quinze dias ao nível do solo na Embrapa Soja, localizada no município de Londrina, Paraná. Utilizaram-se 20 placas de Petri contendo meio seletivo a base de dodine (10 g de aveia, 10 g de ágar 500 mL água, 0,23 g Cyprex 65 WP®, 0,005 g de cristal violeta, 0,01 streptomicina). A exposição das placas ao ar ocorreu por 10 minutos.

Após esse procedimento, mantiveram-se essas placas em câmaras BOD a 25 °C no escuro. As UFC foram avaliadas entre 10 e 18 dias após incubação. A identificação de UFC dos fungos entomopatogênicos de *B. bassiana, M. anisopliae e Paecilomyces* sp. confirmou-se, mediante

preparações microscópicas e observação em microscópio estereoscópico com aumento de 400 x.

O número de UFC do fungo *Paecilomyces* sp. foi significativamente maior que o valor observado para *M. anisopliae* e *B. bassiana*, (Mann-Whitney test, P< 0,001). A maior densidade observada ocorreu na data de 26 de março de 2009.

Os fungos *B. bassiana* e *M. anisopliae* não apresentaram diferenças significativas de densidade das UFC.

Avaliaram-se as maiores densidades de *B. bassiana* e *M. anisopliae* nos dias 26 de agosto e 15 de dezembro de 2008, respectivamente (Fig.1), mas não foram superiores aos valores observados por Sosa-Gómez et al. (2005).

Observou-se maior prevalência para o fungo *Paecilomyces* sp., seguido de *M. anisopliae e B. bassiana,* no entanto, em experimentos anteriores, em que coletas foram realizadas na mesma área, houve maior prevalência para *B. bassiana (*Sosa-Gómez et al*.,* 2005). Os níveis máximos de *Paecilomyces* sp. observaram-se durante o mês de dezembro, sendo superiores aos de *M. anisopliae.* No caso de *B. bassiana* a densidade máxima observada ocorreu em 26 de agosto.

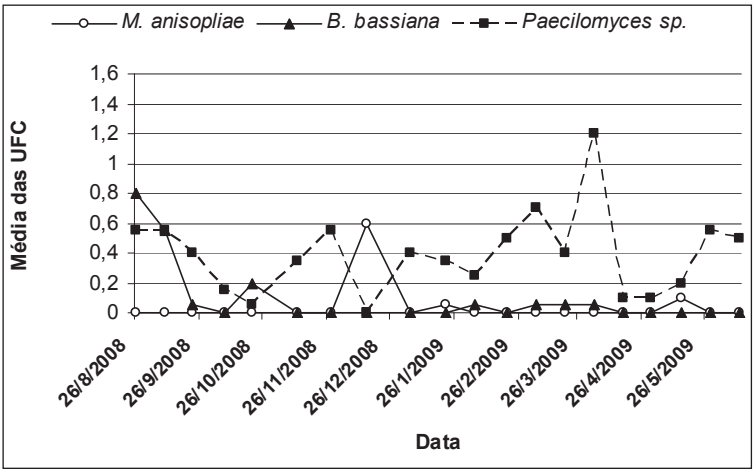


Fig.1. Dinâmica do inóculo (Unidades Formadoras de Colônias) de *Paecilomyces* sp., *M. anisopliae* e *B. bassiana* em Londrina-PR.

Os fungos *M. anisopliae* e *B. bassiana* geralmente possuem maior atividade patogênica que *Paecilomyces* sp. (Aoki & Yanase, 1970). Portanto, é provável que nesta safra a ocorrência de epizootias ocasionadas por esses fungos tenhas sido limitada.

Portanto, nesta safra a ocorrência dos fungos entomopatogênicos mais importantes, *M. anisopliae* e *B. bassiana*, foi reduzida.

Referências

AOKI, J.; YANASE, K. Phenoloxidase activity in the integument of the silkworm *Bombyx mori* infected with *Beauveria bassiana* and *Spicaria fumoso-rosea*. **Journal of Invertebrate Pathology**, v16, p. 4579-464.

SOSA-GÓMEZ D.R.; SILVA J.J. da; BORGES, E. Flutuação do inóculo de *Metarhizium anisopliae, Beauveria bassiana e Paecilomyces* sp. detectada mediante amostragens com meio seletivo. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 9., 2005. **Anais**... Recife, 2005.p.102.

Emissão de material particulado por misturas ternárias contendo biodiesel, óleo vegetal e etanol: uma comparação com diesel convencional

BORGES, J.L.B.[1]; ÁVILA, M.T. de[2]; RALISCH, R.[1]
[1]Universidade Estadual de Londrina - UEL, borges-jl@hotmail.com; ralisch@uel.br; [2]Embrapa Soja, marcio@cnpso.embrapa.br

Os compostos de emissão, tanto dos motores a diesel quanto a gasolina ou combustíveis mistos, podem ser classificados em dois tipos: os que não causam danos à saúde, ou seja, O_2, CO_2, H_2O e N_2, e os que apresentam perigos à saúde, sendo esses subdivididos em compostos cuja emissão está regulamentada (monóxido de carbono - CO, hidrocarbonetos - HC, óxidos de nitrogênio - NO_x, óxidos de enxofre - SO_x e material particulado - MP); e aqueles que ainda não estão sob regulamentação (aldeídos, amônia, benzeno, cianetos, tolueno e hidrocarbonetos aromáticos polinucleares - HPA) (Neeft et al., 1996).

Dentre todos esses, o MP é o poluente atmosférico mais consistentemente associado a efeitos adversos à saúde humana (Abbey, 1999).

Nas últimas décadas, um grande esforço tem sido feito para reduzir a utilização de combustíveis derivados de petróleo nos meio de transporte e para geração de energia em todo o mundo. Dentre as recentes alternativas propostas, biodiesel e etanol, além de misturas contendo biodiesel/diesel e álcool/diesel, têm chamado muita atenção para o uso em motores de ciclo Diesel, apresentando-se como uma das soluções, em diversos países, para reduzir importações de petróleo e diminuir as emissões de poluentes.

Portanto, o objetivo deste trabalho foi quantificar a emissão de material particulado de misturas ternárias compostas de álcool etílico, biodiesel e óleo vegetal em um motor de ciclo Diesel, tendo como condição-padrão um motor idêntico funcionando com diesel convencional.

Foram utilizados para os testes dois motores estacionários, de ciclo Diesel a 4 tempos, da marca Toyama, modelo 70f, refrigerados a ar, com injeção direta e 6 HP de potência nominal, sendo que um deles foi abastecido somente com óleo diesel convencional e o outro com as misturas ternárias contendo óleo vegetal/biodiesel/etanol; dessa forma, cada motor pôde ser avaliado individualmente de acordo com o combustível empregado. Foi utilizado também, para imprimir carga ao motor, um gerador elétrico da marca Bambozzi, de 10 kVA, com rotação nominal de 1.800 rpm, portanto, passível de ser utilizado com o motor supracitado que apresentava rotação nominal de 3.000 a 3.600 rpm.

Para comparar a emissão dos combustíveis foi realizada a coleta do material particulado proveniente dos gases de escape dos motores por meio do uso de um filtro circular, com diâmetro de 5 cm, confeccionado a partir de fibra de vidro.

As três misturas de biocombustíveis empregadas eram compostas de: 60 % de biodiesel, 20 % de etanol anidro e 20 % de óleo vegetal (mistura 1); 60 % de biodiesel, 30 % de etanol anidro e 10 % de óleo vegetal (mistura 2); 50 % de biodiesel, 40 % de etanol anidro e 10 % de óleo vegetal (mistura 3), além do combustível-padrão, o óleo diesel derivado do petróleo.

A sistemática de trabalho empregada foi a seguinte: primeiramente, os filtros foram desidratados em estufa a 105 °C e pesados; posteriormente, foram acoplados na extremidade do escapamento, onde permaneceram por 2, 5, 8 e 10 minutos.

Para a determinação do tempo ideal de coleta foram realizados testes de tentativas, em que se notou uma diferença expressiva na

quantidade de material coletado nos filtros expostos a 2 e 5 minutos, a favor do maior tempo de exposição.

Já com 8 e 10 minutos de exposição não foi verificada diferença entre a quantidade de material retido nos mesmos e no filtro com 5 minutos de exposição. Assim, adotou-se para os testes o tempo padrão de 5 minutos para a coleta. Em seguida, os filtros foram novamente desidratados e pesados, o que permitiu registrar a massa do material retido.

Os resultados obtidos com a utilização das misturas ternárias de biocombustíveis indicaram uma redução expressiva no nível de material particulado emitido pelo motor na rotação de 3.600 rpm (rotação máxima), em relação ao diesel convencional. Comportamento esse proveniente da substituição de um combustível de cadeia carbônica longa (óleo diesel), com 13 átomos de carbono, em média, e alto ponto de ebulição (de 190 °C a 330 °C), por uma mistura de combustíveis contendo etanol, de cadeia mais simples e menor temperatura de ebulição.

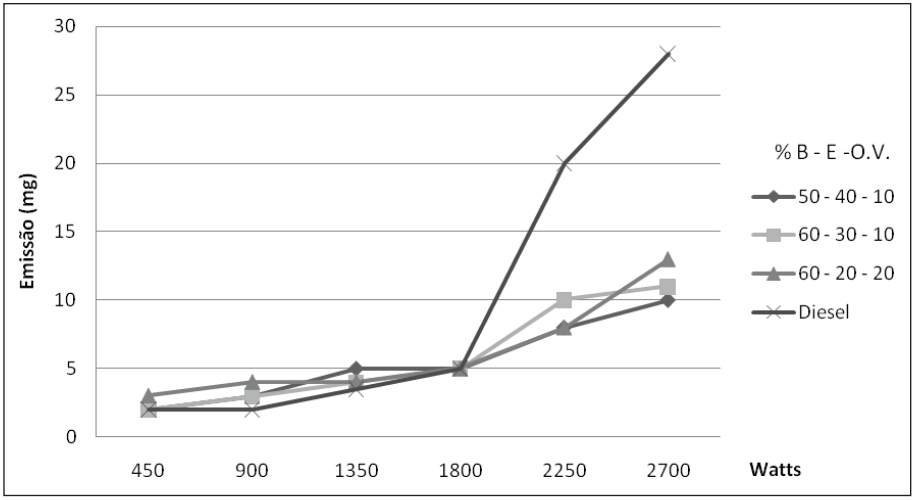


Fig. 1. Emissão de material particulado, num intervalo de 5 minutos de coleta, em função da carga aplicada pelo gerador ao motor.

Nota-se na Fig. 1 que, quando a carga demandada pelo gerador não ultrapassou 1800 watts, a emissão de MP entre os combustíveis foi semelhante, porém, a medida em que se elevou a carga até 2.700 watts, em que maior volume de combustível foi pulverizado na câmara de combustão, a quantidade de MP emitido pelo diesel foi bastante superior a todas as misturas, sendo 28 mg para o diesel, enquanto as misturas ternárias variaram de 10 mg a 13 mg para a carga máxima fornecida. Observa-se, também, que o aumento de etanol na mistura ternária favoreceu a queda na emissão de MP, fato que, segundo Dietrich e Bindel (1983), explica-se pela capacidade do etanol em proporcionar uma combustão mais eficiente, implicando em redução no teor de carbono não queimado, corroborando assim com os resultados encontrados no experimento.

Redução na emissão de particulados também foi verificada nos experimentos de Holmer et al. (1980), que realizaram substituições de até 32 % do óleo diesel por etanol, por meio do uso do artifício da microemulsão. Resultados similares foram obtidos por Goering et al. (1992) que notaram supressão na emissão de fumaça quando utilizaram injeção de etanol no coletor de admissão ou no injetor do cilindro. Nessa mesma linha de pesquisa, Feitosa (2003) conseguiu expressiva diminuição de emissão de particulados com substituição de até 50 % de diesel por etanol.

Além do etanol, a presença de biodiesel na mistura também influenciou positivamente na redução da emissão de MP, visto que, na literatura, diversos autores demonstraram tal fato. Misturas de biodiesel de girassol/diesel (B25, B50, B75 e B100) foram utilizadas por Muñoz et al. (2004), em motor Diesel automotivo, para determinar os níveis de emissão de poluentes. A redução do grau de enegrecimento e da emissão específica de material particulado medido foi bastante representativa e favorável ao uso do biodiesel, o que, em parte, é explicado pela ausência de enxofre no biodiesel.

O enxofre compartilha o oxigênio disponível na fase tardia da combustão com o carbono resultante da queima parcial, em algumas condições

de funcionamento do motor, aumentando a produção de material particulado (Muñoz et al., 2004).

Misturas ternárias estáveis contendo diesel/biodiesel/álcool etílico para alimentação de motores de ciclo Diesel foram preparadas com êxito por Kwanchaeron et al. (2006) e Caetano (2003). Em todos os estudos, os autores obtiveram resultados positivos em relação à emissão de poluentes para a atmosfera, fato que, em tempos de exaustiva preocupação em preservar o meio ambiente, mostra-se como uma excelente alternativa à utilização de um combustível puramente fóssil.

Os resultados do presente trabalho levam a concluir que a utilização das misturas ternárias de biocombustíveis, nas condições e métodos de realização do experimento, é eficiente pra reduzir a emissão de material particulado presente nos gases de exaustão do motor de ciclo Diesel.

Referências

ABBEY, D. E.; NISHINO, N.; MCDONNELL, W. F.; BURCHETTE, R. J.; KNUTSEN, S. F.; BEESON, W. L.; YANG, J. X. Long-term inhalable particles and other air pollutants related to mortality in nonsmokers. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine** 159, n. 373-382, 1999.

CAETANO, T. **Estudo da miscibilidade de etanol com componentes do diesel e biodiesel**. 2003. 118f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Engenharia Química, Universidade Estadual de Campinas,Campinas.

DIETRICH, *W.*; *BINDEL*, *H. W. H.* O d*esenvolvimento da "injeção piloto"* para *uso de álcoois em motores ciclo Diesel*. In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA AUTOMOTIVA 1.; ENCONTRO DOS CENTROS DE APOIO TECNOLÓGICO, 11., 1983, Brasília, DF. **Anais**... 1983. p. 515-533.

FEITOSA, M. V. **Desenvolvimento do motor de ignição por compressão alimentado por injeção direta de óleo diesel e por etanol pós vaporizado no coletor de admissão**. 2003. 217f. Tese (Doutorado) – Escola de Engenharia de São Carlos - Universidade de São Paulo, São Carlos.

GOERING, C. E.; CROWELL, T. J.; GRIFFITH, D. R.; JARRETT, M. W.; SAVAGE, L. D. Compression-ignition, flexible-fuel engine. **Transactions of the ASAE**, v.35, n.2, p. 423-428, 1992.

HOLMER, E.; BERG, P. S; BERTILSSON, B. I. The utilization of alternative fuels in a Diesel engine using different methods. Society of Automotive Engineers, SAE paper 800544. 1980.

KWANCHAREON, P.; LUENGNARUEMITCHAI, A.; JAI-IN, S. Solubility of a diesel–biodiesel–ethanol blend, its fuel properties, and its emission characteristics from diesel engine. **Fuel**, v.10, p. 1053-1061, 2006.

MUÑHOZ, M.; MORENO, F.; MOREA, J. Emissions of an automobile diesel engine fueled with sunflower methyl ester. **Transactions of the ASAE**. v. 47, n. 1, p. 5-11, 2004.

NEEFT, J. P. A.; MAKKEE, M.; MOULIJN, J. A. Diesel particulate emission control. **Fuel Processing Technology**, v. 47, p.1-69, 1996.

Abundância da macrofauna do solo em diferentes fases de um sistema de integração lavoura-pecuária no arenito paranaense

SILVA, J. R.[1]; DEBIASI, H.[2]; FRANCHINI, J.C.[2]; HOFFMANN-CAMPO, C.B.[2]; PASINI, A.[3]
[1]Universidade Norte do Paraná - UNOPAR, josers@cnpso.embrapa.br; [2]Embrapa Soja; [3]Universidade Estadual de Londrina - UEL

A macrofauna do solo tem importante papel na ciclagem de nutrientes e agregação do solo, pois é responsável pela fragmentação dos resíduos orgânicos, mistura das partículas minerais e orgânicas e redistribuição da matéria orgânica (ALVES et al., 2008). A riqueza e abundância da biota do solo podem ser reguladas por fatores como as condições edafoclimáticas, incluindo tipo de solo, cobertura vegetal, adição de resíduos orgânicos, disponibilidade de nutrientes e práticas de manejo do solo (GODOY et al., 2007). Dentre esses fatores, a cobertura vegetal e a adição de resíduos merecem destaque, principalmente pelo fornecimento de alimento para os organismos e pelas modificações na temperatura e cobertura do solo (ALVES et al., 2008). A integração lavoura-pecuária (ILP) tem-se mostrado uma opção de produção para regiões marginais, como o Arenito Paranaense, onde as atividades isoladas têm baixo desempenho. Além dos benefícios econômicos, a ILP pode melhorar a qualidade biológica do solo, uma vez que esse sistema implica no uso de plantas com grande potencial de produção de fitomassa. Assim, objetivou-se avaliar a abundância da macrofauna do solo em diferentes fases de um sistema de ILP na região do Arenito Paranaense.

A macrofauna do solo foi avaliada em áreas submetidas a diferentes fases de um sistema de ILP, implantado em 2006, em Jardim Olinda-

PR, sobre um Latossolo Vermelho arenoso (110 g kg^{-1} de argila). A área foi dividida em quatro módulos de 6 ha: P01 - pasto/pasto/pasto/pasto/soja; P02 - pousio/braquiária safrinha/soja/milho + braquiária/soja; P03 - pousio/milho + braquiária/soja/milho + braquiária/pasto; e P04 - pousio/milho + braquiária/pasto/pasto/pasto. A espécie de braquiária utilizada na pastagem e no consórcio com o milho foi a *Brachiaria brizantha*. Em fevereiro de 2009, coletaram-se cinco monólitos com 0,25 m x 0,25 m x 0,30 m por módulo, para avaliação da macrofauna do solo. O método utilizado foi adaptado do programa Tropical Soil Biology and Fertility (ANDERSON; INGRAM, 1993). Os organismos foram separados manualmente e armazenados em solução de formol 4 % (minhocas) ou álcool 70 % (demais organismos). A identificação e a contagem foram feitas por meio de um microscópio estereoscópico. A abundância de cada grupo da macrofauna foi analisada de modo conjunto formando uma variável composta (abundância da macrofauna), mediante o uso dos modelos de regressão em árvore – MRA (De'Ath, 2002), estimados por meio do programa S-PLUS 2000. Antes da análise, os dados foram transformados ($y=\sqrt{x+1}$). Para confirmar a existência de diferenças significativas entre os grupos formados pelo MRA, empregou-se o MRPP (Multi-*Response Permutation Procedure*) (Mielke, 1991), utilizando o programa PC-ORD 5.00.

De acordo com o MRA da Fig. 1, as amostras referentes às quatro fases do sistema de ILP formaram grupos distintos, evidenciando que as diferenças entre as mesmas, no que se refere à abundância da macrofauna do solo, foram significativas. O módulo P01, cultivado com soja no momento da avaliação, mas que, nos dois primeiros anos foi ocupado por pastagem perene de braquiária, foi o que apresentou maior densidade de organismos, especialmente oligoquetas (minhocas) e coleópteros (besouros) (Tabela 1). O módulo P04, ocupado por pastagem perene nos últimos 18 meses, caracterizou-se por uma menor abundância total de organismos da macrofauna do solo em comparação ao P01, sendo essa diferença associada à densidade populacional de oligoquetas (Fig. 1 e Tabela 1). Cabe lembrar que no P01 uma pastagem de dois anos foi dessecada antes da semeadura da soja (outubro/2008),

isso resultou na adição de grande quantidade de resíduos vegetais (cerca de 10 Mg ha^{-1} de massa seca), que se constituiu em grande fonte de alimento para as minhocas, favorecendo a sua proliferação (Alves et al., 2008). Além disso, a menor temperatura e a maior umidade do solo, decorrentes da cobertura proporcionada pelos resíduos vegetais, formam um ambiente favorável ao aumento da abundância desses organismos (Alves et al., 2008). Por outro lado, observa-se que a densidade de coleópteros, diplópodos (piolhos de cobra), himenópteros (formigas) e isópteros (cupins) foi menor no P01 do que no P04 (Fig. 1 e Tabela 1). Assim, é possível que a dessecação da pastagem, em conjunto com o cultivo da soja por cerca de três meses, tenha prejudicado esses grupos da macrofauna do solo. Os módulos caracterizados por uma maior proporção de culturas anuais de grãos (P02 e P03) apresentaram menor abundância da macrofauna em relação ao P01 e P04, explorados com pastagens perenes por mais tempo (Fig. 1 e Tabela 1). Os principais fatores que podem explicar esse resultado são a menor produção de fitomassa pelas culturas anuais, em conjunto com algumas práticas associadas à produção de culturas anuais, como a aplicação de agrotóxicos e o tráfego de máquinas agrícolas (Giracca et al., 2003). Nota-se ainda, que o módulo P02 apresentou uma macrofauna do solo mais abundante do que o P03, sendo essa diferença relacionada aos grupos Oligoqueta e Isoptera. Isso sugere que o período de seis meses sob pastagem não foi suficiente para que a qualidade biológica do solo fosse recuperada no P03. Do mesmo modo, a palha proveniente da dessecação da cultura de inverno (milho + braquiária) contribuiu diretamente para a proliferação de minhocas no grupo 2 (P02).

Assim, conclui-se que pastagens perenes em ILP melhoram a qualidade biológica do solo, sendo as minhocas os invertebrados mais sensíveis ao manejo.

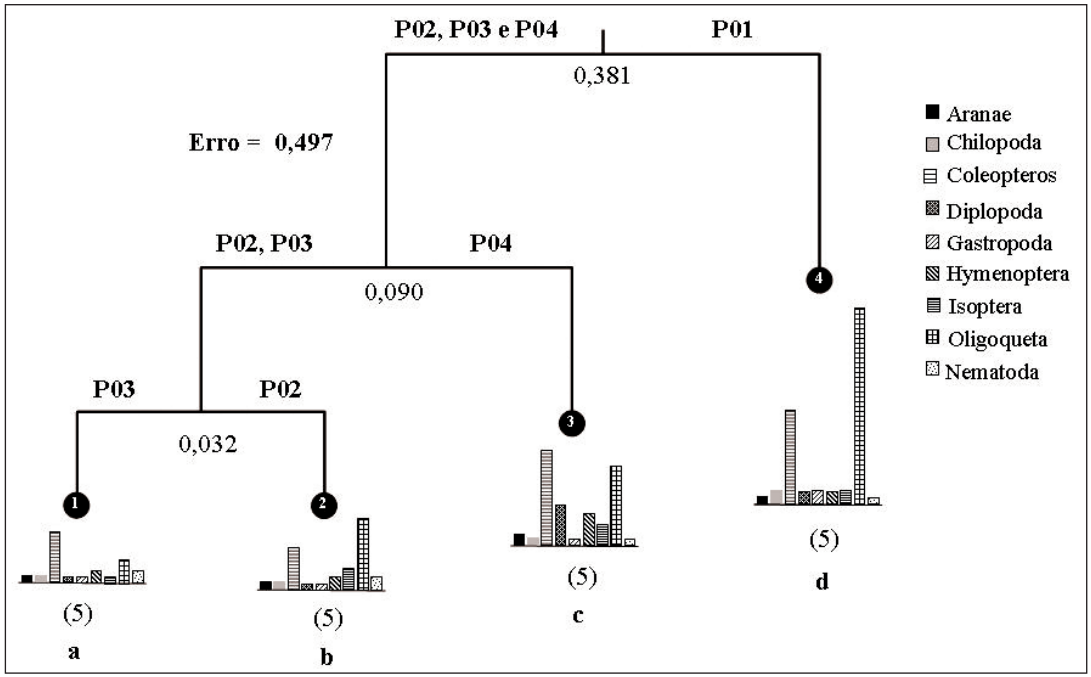


Fig. 1. Modelo de regressão em árvore (MRA) representando a abundância da macrofauna do solo em diferentes fases de um sistema de integração lavoura-pecuária (P01 – pasto/ pasto/pasto/pasto/soja; P02 – pasto/pasto/soja/milho + braquiária/soja; P03 – pousio/milho + braquiária/ soja/milho + brachiaria/ pasto; P04 – milho + braquiária/pasto/pasto/pasto). Os números abaixo de cada bifurcação indicam a proporção da variabilidade total explicada pela respectiva separação de fatores. Os valores dentro dos círculos negros referem-se ao número do grupo formado pelo MRA. Os valores entre parêntesis indicam o número de amostras dentro de cada grupo. As barras verticais representam o valor transformado ($y=\sqrt{x+1}$) das variáveis que compõem a abundância da macrofauna do solo. Grupos seguidos pela mesma letra não diferem pelo MRPP (*Multi-Response Permutation Procedures*).

Tabela 1. Número de organismos por metro quadrado pertencentes aos grupos que compõem a abundância da macrofauna do solo, em função das fases do sistema de integração lavoura-pecuária estudado.

Ordem	Grupos[1]			
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
Aranae	0	0	3	0
Chilopoda	0	0	0	3
Coleóptera	61	26	109	99
Diplopoda	0	0	74	3
Gastropoda	0	0	0	6
Hymenoptera	3	3	16	3
Isoptera	0	10	16	6
Oligoqueta	19	61	86	474
Nematoda	3	3	0	0
Total	86	103	304	594

[1]Grupo 1 = P03 (pousio/milho + braquiária/soja/milho + brachiaria/pasto). Grupo 2 = P02 (pousio/ braquiária/soja/milho + braquiária/soja). Grupo 3 = P04 (pousio/milho + braquiária/ pasto/pasto/pasto). Grupo 4 = P01 (pasto/pasto/pasto/pasto/soja).

Referências

ALVES, M. V.; SANTOS, J. C. P.; GOIS, D. T.; ALBERTON, J. V.; BARETTA, D. Macrofauna do solo influenciada pelo uso de fertilizantes químicos e dejetos de suínos no oeste do estado de Santa Catarina. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.32, n.2, p. 589-598, 2008.

ANDERSON, J. M.; INGRAM, J. S. I. **Tropical soil biological and fertility:** a handbook of methods. Oxford: CAB, 1993. 221 p.

DE'ATH, G. Multivariate regression trees: a new technique for modeling species–environment relationships. **Ecology**, v. 83, n.4, p.1105-1117, 2002.

GIRACCA, E. M. N.; ANTONIOLLI, Z I.; ELTZ, F. L. F.; BENEDETTI, E.; LASTA, E.; GODOY, W. I.; SILVEIRA, E. R.; PAGLIOSA, E.; TROGELLO, E.; SIGNORINI, A.; CARNEIRO, M.; PLUCINSKI FILHO, L. C. Analise da macrofauna do solo presente em dois sistemas de manejo: orgânico e convencional. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 2, n.2, p. 1273-1276, 2007.

MIELKE, P. W., Jr. The application of multivariate permutation methods based on distance functions in the earth sciences. **Earth-Science Reviews**, v.31, p. 55-71, 1991.

Procedimentos para agendamento das visitas à Embrapa Soja e caracterização do público visitante

KUMAGAI, K.F.[1]; PRADO, S.R.F. do[2]; ORTIZ. F.R.[2]
[1]Universidade Norte do Paraná – UNOPAR, katia@cnpso.embrapa.br; [2]Embrapa Soja

A Embrapa Soja é uma das 41 unidades da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa). Seu principal objetivo é fazer pesquisa científica em parceria com várias instituições, desenvolvendo e transferindo tecnologia para o agronegócio da soja e do girassol no Brasil e do trigo no Paraná, Santa Catarina e sul de São Paulo e do Mato Grosso do Sul. Desde 1990 a Embrapa Soja promove um programa de visitas que atende escolas, universidades, profissionais e demais interessados, nacionais e internacionais. São oferecidas aos visitantes duas modalidades de visita. Um programa básico, que inclui a apresentação de vídeo e palestra institucional, além de visita às principais instalações, com duração média de duas horas e meia e um outro programa, que inclui apresentação de vídeo, palestra institucional e palestras técnicas com pesquisadores, além de visita às principais instalações da Embrapa Soja. A duração desse programa é de acordo com o tempo destinado a cada tema técnico abordado.

Para o agendamento das visitas é necessário que seja enviada uma solicitação por e-mail (chcn@cnpso.embrapa.br) ou por fax (43-3371-6100) informando a data, horário e objetivo da visita, assim como o número de pessoas interessadas, nome da instituição e do solicitante e área de interesse, no caso de visitas técnicas. Essa solicitação deve ser

encaminhada para a Chefia-Adjunta de Comunicação e Negócios. Após parecer dessa Chefia, a Área de Comunicação Empresarial (ACE) realiza o contato com o solicitante confirmando a programação da visita.

Antes da realização da visita é enviada a programação ao solicitante. Por meio do envio da programação da visita é solicitado que o responsável pelo grupo envie uma relação com os nomes e o número do documento de identidade de todos os participantes para registro em nossa recepção. Na programação da visita é informado o nome e contato do responsável pelo acompanhamento dos visitantes, assim como o tempo para as palestras e visita às instalações. No Quadro 1 é apresentado um modelo de programação organizada para um grupo de visitantes.

Quadro 1. Modelo de programação organizada para um grupo de visitantes.

Data da Visita: 04 de Agosto (terça-feira)	
8:45 – 9:00	Recepção e Deslocamento ao Auditório Kátia F. Kumagai - Estagiária de Comunicação (katia@cnpso.embrapa.br / 3371-6069)
9:00 – 10:00	Palestra: "Projetos de Pesquisa Desenvolvidos pela Embrapa Soja" Fábio Rogério Ortiz - Assistente de Comunicação (fabio@cnpso.embrapa.br / 3371-6062)
10:00 – 10:20	Intervalo e Visita ao Setor de Publicações da Embrapa Soja
10:30 – 11:30	Visita à Casa de Vegetação Allan Flausino - Técnico Agrícola (flausino@cnpso.embrapa.br / 3371-6088)
11:30	Encerramento da Visita

Fonte: Área de Comunicação Empresarial da Embrapa Soja (2009).

No Quadro 2 está apresentada a quantidade de visitantes recebidos pela Embrapa Soja nos últimos anos.

Quadro 2. Quantidade de visitantes recebidos pela Embrapa Soja nos anos de 2002 a 2008.

2002	**2003**	**2004**	**2005**	**2006**	**2007**	**2008**
760	2210	4380	1800	1679	1247	1024

Fonte: Área de Comunicação Empresarial da Embrapa Soja (2009).

Os visitantes são recepcionados e acompanhados até o auditório. Após algumas orientações iniciais eles assistem a um vídeo institucional e palestras de acordo com a programação. Ao final da visita é solicitado que respondam um questionário de avaliação. Esse questionário tem por objetivo obter informações para subsidiar a melhoraria constante do processo de atendimento (Quadro 3).

Quadro 3. Itens que compõem o questionário de avaliação.

ITENS AVALIADOS	CONCEITOS			
	Ótimo	Bom	Regular	Ruim
Organização da visita				
Atendimento dos empregados da Embrapa Soja				
Condições de limpeza e arrumação do auditório				
Clareza na apresentação da(s) palestra(s)				
Qualidade do conteúdo da(s) palestra(s)				
Utilidade dos temas tratados para sua rotina profissional				
Visita às instalações				
Nota atribuída à visita				

Fonte: Área de Comunicação Empresarial da Embrapa Soja (2009).

Na Figura 1 é apresentado o perfil do público atendido pela Embrapa Soja no primeiro semestre de 2009.

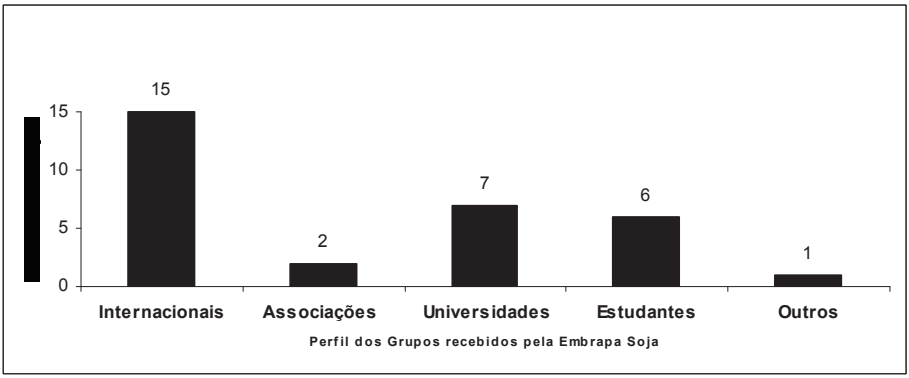


Fig. 1. Perfil dos grupos de visitantes recebidos pela Embrapa Soja no primeiro semestre de 2009.

No primeiro semestre de 2009 foram atendidos 31 grupos, totalizando 575 visitantes, sendo que o maior grupo foi de visitantes internacionais, seguido de estudantes de graduação e pós-graduação e em terceiro, estudantes do ensino médio e pós-médio. Está claro que existe demanda da sociedade para conhecer os trabalhos de pesquisa da Embrapa Soja e também que é papel da instituição promover a divulgação dos resultados dos trabalhos de pesquisa por ela desenvolvidos. Desta forma, o programa de visitas tem contribuído para despertar nos visitantes o valor da atividade científica e divulgar a contribuição da pesquisa agropecuária para o desenvolvimento nacional.

Referência

MANUAL de atendimento ao cliente. Brasília, DF: Embrapa, 1997. 67p.

Identificação computacional de genes miRNA e seus alvos no genoma da soja

SILLA, P.R.[1]; CAMARGO-BRUNETTO, M.A. de O.[1]; BINNECK, E.[2]
[1]Universidade Estadual de Londrina – UEL, paulo.silla@gmail.com; [2]Embrapa Soja

No ultimo século, muitas informações a respeito da estrutura molecular dos organismos vivos foram decifradas e, nas últimas décadas, a velocidade e facilidade de identificação dos constituintes moleculares foi melhorada pelo sequenciamento do genoma de vários organismos, de modo que muitos processos que ocorrem nas células foram caracterizados (Bruggeman et al., 2007). Um dos importantes avanços recentes da pesquisa biológica foi a descoberta de moléculas de RNA versáteis que regulam a expressão dos genes (Ghosh et al., 2007). Tais moléculas, chamadas miRNA (microRNA), possuem em torno de 22 nucleotídeos e são importantes reguladoras da expressão gênica ao nível pós-transcricional (Sunkar & Jagadeeswaran, 2008). Geralmente, o miRNA regula de modo negativo o produto de seu gene alvo (clivagem e degradação ou atenuação da tradução), mas existem exceções em que a influência é positiva (Meyers et al., 2006).

Entender a origem e a estrutura dos genes miRNA é um importante fator e serve como base para sua posterior predição. Mendes et al. (2009), Ghosh et al. (2007) e Chen (2005) apresentam de modo detalhado a biogênese das moléculas de miRNA: as proteínas que estão envolvidas na transformação do miRNA primário (pri-miRNA) em miRNA precursor (pre-miRNA) no núcleo da célula, a passagem deste para o citoplasma,

o processo de maturação do miRNA e sua ligação com o complexo de silenciamento induzido por RNA (*RNA-Induced Silencing Complex – RISC*) que, enfim, atua sobre o RNA mensageiro realizando papel regulatório. A Fig. 1 mostra a estrutura de um pre-miRNA, destacando o miRNA que será formado ao fim do processo.

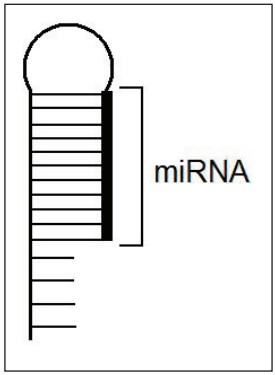


Fig. 1. Precursor de um miRNA (pre-miRNA), gerado no núcleo da célula e enviado ao citoplasma pela ação de proteínas transportadoras.

Existem muitos problemas computacionais associados ao contexto dos miRNAs. Os mais importantes e, também, aqueles que têm chamado mais atenção são a busca por genes miRNA e a predição de seus alvos (Mendes et al., 2009). Genes miRNA candidatos podem ser identificados a partir do genoma e/ou de sequências EST através de procura pela presença de formação de potenciais *"hairpin"* (pareamento de bases) englobando a sequência pronta do miRNA existente na biblioteca (Subramanian et al., 2008). As abordagens mais utilizadas para a busca por genes miRNA em animais e plantas são as seguintes:

- Baseada em filtro: consiste na identificação de pequenos conjuntos com alta qualidade de miRNA candidatos conservados, os quais possuem boa chance de serem confirmados biologicamente como miRNAs verdadeiros (Mendes et al., 2009). A aplicação deste método é limitada devido ao seu alto custo, consumo de tempo e aleatoriedade

dos resultados (Zhang et al., 2005). A maioria dos miRNAs conhecidos, porém, foram identificados com essa abordagem (Meyers et al., 2006);

- Alvo centralizado: nova estratégia que beneficiou a criação de alguns pressupostos sobre a estrutura dos precursores de miRNA, a fim de identificar miRNAs em larga escala (Mendes et al., 2009).

- Baseada em homologia: miRNAs conservados entre espécies podem ser encontrados com este método. Em plantas, porém, a maioria dos genes miRNA não são conservados, o que limita a utilização dessa abordagem (Zhang et al., 2005). Outro fator negativo da busca baseada em homologia é que ela não identifica novos genes miRNA.

- Aprendizado de máquina: aplicados recentemente no descobrimento de miRNA, métodos derivados de aprendizado de máquina têm apresentado bons resultados (Yousef et al., 2009). Basicamente, esta técnica necessita de um conjunto de dados de miRNAs conhecidos para ser utilizado como parâmetro de treinamento. Após o treinamento, o conjunto de teste formado por dados onde se deseja descobrir novos miRNA é apresentado ao algoritmo e este estabelece os prováveis miRNAs existentes. Em seguida, uma validação biológica é necessária para que os miRNAs identificados sejam confirmados como miRNAs verdadeiros ou descartados.

Sabe-se que os genes miRNA afetam numerosos aspectos da biologia da planta, especialmente seus padrões de crescimento e desenvolvimento, ou mesmo em mecanismos de defesa contra estresses bióticos e abióticos (Jones-Rhoades et al., 2006). Uma vez identificado o gene miRNA, o passo seguinte é saber qual a sua influência na expressão gênica do organismo. Em plantas, existe uma complementaridade quase perfeita entre os miRNAs e seus alvos, o que facilita esta tarefa (Ghosh et al., 2007).

Em contrapartida, Bentwich (2005) diz que a predição computacional dos alvos de miRNAs apresenta-se como uma tarefa desafiadora, devido à não existência de um grupo suficientemente grande de alvos de miRNA conhecidos que possa ser utilizado como conjunto de treinamento e também por conta da dificuldade de validação, que é mais complexa que a validação do miRNA.

Os objetivos gerais deste trabalho são:

- Identificar genes miRNA na soja, utilizando as abordagens baseadas em homologia e aprendizado de máquina.
- Estabelecer o alvo dos miRNAs identificados (qual o seu papel na regulação da expressão gênica).

Os objetivos específicos são:

- Desenvolver um conjunto de algoritmos que possam ser utilizados na detecção de genes miRNA em plantas e predição de seus alvos.
- Testar, adaptar e otimizar no genoma da soja métodos computacionais e seus algoritmos já desenvolvidos para predição de miRNAs/precursores de plantas e seus alvos.

Durante a realização deste trabalho, a busca por homologia e o aprendizado de máquina serão utilizados a fim de identificar miRNA na soja. Para o caso da busca por homologia, o genoma da soja será confrontado, utilizando algoritmos de pareamento, com dados de miRNA existentes de outras espécies de plantas, obtidos em bancos de dados públicos disponíveis na Internet. Nesse sentido, existe uma série de algoritmos prontos que deverão ser utilizados.

O próximo passo será utilizar técnicas de aprendizagem de máquina com o objetivo de encontrar genes miRNAs ainda não descobertos e/ou exclusivos na Soja. Durante essa etapa, pode-se utilizar algum

conjunto de *software* já existente ou então, como forma de tornar a pesquisa mais flexível, desenvolver novos algoritmos, utilizando modelos estocásticos (como Cadeias Ocultas de Markov), Redes Neurais Artificiais, Lógica *Fuzzy*, técnicas de Computação Evolutiva ou um modelo híbrido que combine as principais vantagens de cada um. Novamente, dados de expressão serão obtidos em bancos de dados públicos disponíveis para *download* na Internet.

Não existem regras que possam ser aplicadas para distinguir absolutamente precursores miRNAs de outras sequências (Johnson & Sundaresan, 2007). Logo, o conjunto de candidatos obtidos nas etapas anteriores será analisado biologicamente, a fim de estabelecer quais realmente são miRNAs.

Uma vez definido o conjunto final de miRNAs (validados biologicamente), estes serão estudados a fim de estabelecer seu papel no organismo, ou seja, seus alvos regulatórios. Nesta etapa, pretende-se desenvolver um método computacional novo, empregando alguma das técnicas citadas no passo de busca de genes miRNA.

Finalmente, uma nova análise biológica deverá ser realizada sobre os alvos hipoteticamente controlados pelos miRNAs encontrados, com o objetivo de validar ou não essas informações.

Todos os algoritmos desenvolvidos serão analisados e aqueles que necessitarem de alto poder computacional e possuírem características de natureza paralela, serão escritos desse modo e executados em um aglomerado *(cluster)* de computadores que, por sua vez, será construído utilizando as estações de trabalho disponíveis no laboratório de bioinformática da Embrapa Soja.

Referências

BENTWICH, B. Prediction and validation of microRNAs and their targets. **FEBS Letters**, v. 579, p. 5904–5910, 2005.

BRUGGEMAN, F. J.; HORNBERG, J. J.; BOOGERD, F. C.; WESTERHOFF, H. V. Introdution to systems biology. In: BAGINSKY, S.; FERNIE, A. R. (Ed.). **Plant systems biology.** Basel: Birkhäuser Verlag, 2007. EXS 97, p. 1–20.

CHEN, X. MicroRNA biogenesis and function in plants. **FEBS Letters**, v. 579, p. 5923–5931, 2005.

GHOSH, Z.; CHAKRABARTI, J.; MALLICK, B. Mirnomics - The bioinformatics of microRNA genes. **Biochemical and Biophysical Research Communications**, v. 363, p. 6–11, 2007.

JOHNSON, C.; SUNDARESAN, V. Regulatory small RNA in plants. In: BAGINSKY, S.; FERNIE, A. R. (Ed.). **Plant systems biology.** Basel: Birkhäuser Verlag, 2007. EXS 97, p. 99–113.

JONES-RHOADES, M. W.; BARTEL, D. P.; BARTEL, B. MicroRNAs and their regulatory roles in plants. **Annual Review of Plant Biology,** v. 57, p. 19–53, 2006.

MENDES, N. D.; FREITAS, A. T.; SAGOT, M.-F. Current tools for the identifcation of miRNA genes and their targets. **Nucleic Acids Research**, v. 37, p. 2419–2433, 2009.

MEYERS, B. C.; SOURET, F. F.; LU, C.; GREEN, P. J. Sweating the small stuff: microRNA discovery in plants. **Current Opinion in Biotechnology**, v. 17, p. 139–146, 2006.

SUBRAMANIAN, S.; FU, Y.; SUNKAR, R.; BARBAZUK, W. B.; ZHU, J. K.; YU, O. Novel and nodulation-regulated microRNA in soybean roots. **BMC Genomics**, v. 9, 2008.

SUNKAR, R.; JAGADEESWARAN, G. In silico identification of conserved microRNA in large number of diverse plant species. **BMC Plant Biology**, v. 8:37, 2008.

YOUSEF, M.; SHOWE, L.; SHOWE, M. A study of microRNAs in silico and in vivo: bioinformatics approaches to microRNA discovery and target identification. **FEBS Journal**, v. 276, p. 2150–2156, 2009.

ZHANG, B.; PAN, X.; COBB, G. P.; ANDERSON, T. A. Plant microRNA: a small regulatory molecule with big impact. **Developmental Biology,** v. 289, p. 3–16, 2005

Compatibilidade de inseticidas com fungos entomopatogênicos

SITTA R.B.[1]; GOUVEA L.[1]; SOSA-GOMEZ, D.R.[2]
[1]Centro Universitário Filadélfia - Unifil; [2]Embrapa Soja

No estádio vegetativo a soja fica exposta a insetos-pragas, que por sua vez são alvos de inimigos naturais de elevada incidência. Dentre esses inimigos naturais os patógenos de insetos são importantes reguladores de suas populações, possivelmente o de maior relevância seja o fungo *Nomuraea rileyi*. Esse fungo ocorre com elevada prevalência durante os períodos de alta umidade relativa (maior que 80 %), auxiliando no controle de populações da lagarta-da-soja e contribuindo com outros métodos de controle. Os fungos *Beauveria bassiana, Isaria tenuipes, Metarhizium anisopliae* também controlam populações de coleópteros e lepidópteros.

Para preservar os fungos entomopatogênicos de ocorrência natural é necessário estudar a compatibilidade com os agrotóxicos para evitar sua interferência sobre esses fungos benéficos. Portanto, nosso objetivo foi estudar a seletividade dos inseticidas para os fungos *B. bassiana*, *M. anisopliae N. rileyi* e *I. tenuipes* .

Foram utilizadas colônias dos fungos (isolados CNPSo-Nr241, CNPSo-Ma562 CNPSo-Pae120, CNPSo-Bb476), entre 12 e 25 dias de idade. Retiraram-se 3 cilindros de meio de cultura com a colônia de cada fungo, utilizando um vazador de 6 mm de diâmetro interno. Inocularam-se três colônias em cada Erlenmeyer. Foram utilizados

quatro Erlenmeyers por tratamento, contendo 50 mL de meio de cultura líquido, com meio de cultura apropriado para cada fungo (extrato de levedura, neopeptone, maltose – para *Nomuraea* - e batata, dextrose – para os demais). Adicionado, posteriormente, 0,1g de antibiótico estreptomicina para evitar contaminação.

Após a inoculação das colônias, os produtos foram adicionados com micropipetas em diferentes concentrações (Tabela 1). Incubaram-se os Erlenmeyers em agitador a 27 ± 1º C e 94 RPM's, onde permaneceram por 12 dias. Após esse período, o micélio do fungo foi separado por filtração por meio de papel de filtro (já pesado anteriormente à filtragem) com funil Buchner de porcelana. Os papéis foram pesados (secos) e identificados para determinar o peso úmido e peso seco do micélio por diferença de pesos.

Tabela 1. Agrotóxicos utilizados para os estudos de compatibilidade com fungos entomopatogênicos.

Nome comercial	Código	Dose (mL ha^{-1})	Volume de aplicação considerado 200 L. ha^{-1}	µL em 50 ml de meio líquido BDA
Rynaxypyr[1]	DPX-E2Y45 20 % SC	10	0,15	2,5µL
Rynaxypyr	DPX-E2Y45 20 % SC	40	0,6	10µL
Cyazypyr	DPX-HGW86 10 % OD	500		125µL
Tamaron BR		500		125 µL
Testemunha				

[1]Código: DPX-E2Y45 20 % SC. Nome comercial proposto: Prêmio (em fase de registro), Nome Fantasia: Rynaxypyr, Nome i.a: Clorantraniliprole, Grupo Químico: Antranilaminas, Modo de ação: ativação dos receptores de rianodina (RyRS).

Os inseticidas não afetaram o desenvolvimento dos isolados CNPSo-Nr241, CNPSo-Ma562 e CNPSo-Pae120, CNPSo-Bb476 de *N. rileyi*, *M. anisopliae*, *I. tenuipes* e *B. bassiana* respectivamente (Fig. 1, 2, 3 e 4).

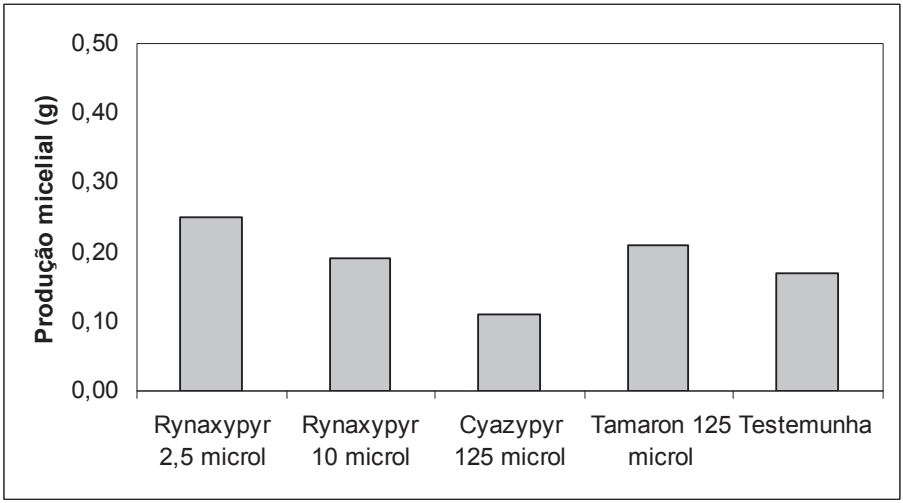


Fig. 1. Produção micelial (g de micélio seco) de *Nomuraea rileyi* CNPSo-Nr241 em meio líquido (sabouraud maltose e extrato de levedura) com inseticidas. As diferenças entre colunas não são significativas.

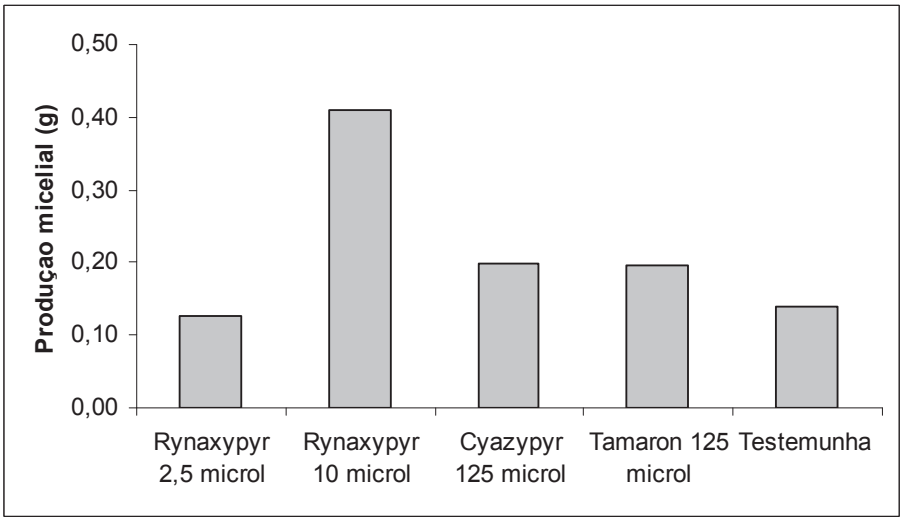


Fig. 2. Produção micelial (g de micélio seco) de *Metarhizium anisopliae* CNPSo-Ma562 em meio líquido com inseticidas. As diferenças entre colunas não são significativas.

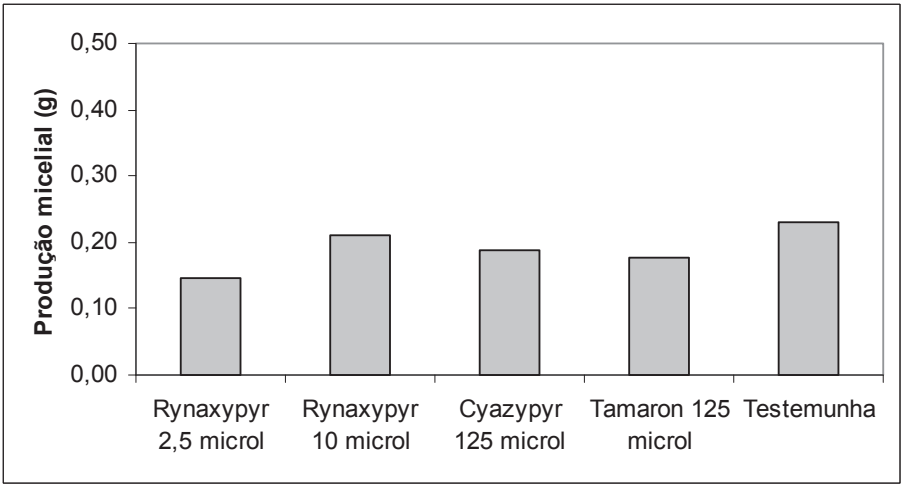


Fig. 3. Produção micelial (g de micélio seco) de *Isaria tenuipes* CNPSo-Pt120 em meio líquido com inseticidas. As diferenças entre colunas não são significativas.

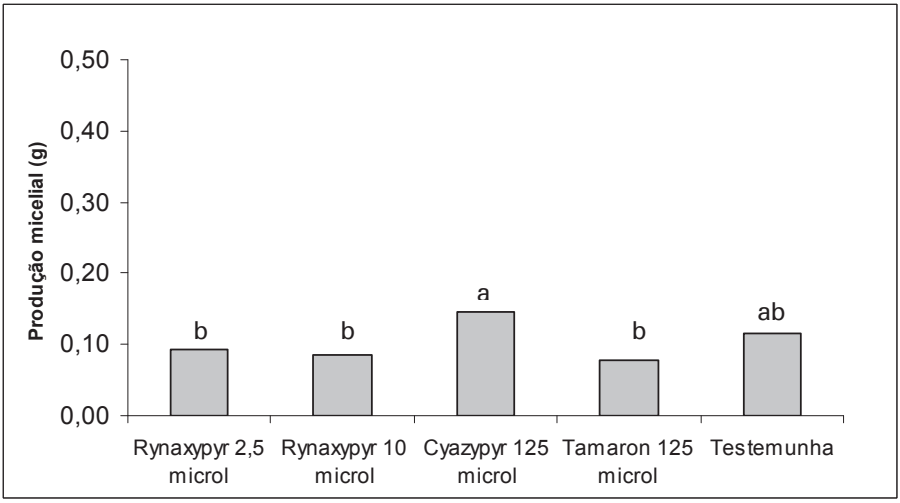


Fig. 4. Produção micelial (g de micélio seco) de *Beauveria bassiana* CNPSo-Bb476 em meio líquido com inseticidas. As colunas acompanhadas de letras diferentes diferem pelo teste de Turkey ($P < 0,05$).

Todos os inseticidas, nas diferentes concentrações testadas, foram compatíveis com os fungos benéficos mais importantes na cultura da soja, podendo ser realizada a aplicação conjunta do agrotóxico com esses fungos.

Responsabilidade social e o processo de desenvolvimento sustentável

IIDA, T.S.[1]; SAIZ-MELO, P.G. [2]
[1]Universidade Estadual de Londrina - UEL, shoiti.tiida@gmail.com; [2]Embrapa Soja

Na atualidade, ações voltadas para a Responsabilidade Social deixaram de ser tendência para se tornarem realidade. Organizações responsáveis socialmente agregam a si valores que propiciam o fortalecimento de sua marca, gerando uma vantagem competitiva.

Para o Instituto Ethos (2008) a responsabilidade social empresarial:

> é a forma de gestão que se define pela relação ética e transparente da empresa com todos os públicos com os quais ela se relaciona e pelo estabelecimento de metas empresariais compatíveis com o desenvolvimento sustentável da sociedade, preservando recursos ambientais e culturais para as gerações futuras, respeitando a diversidade e promovendo a redução das desigualdades sociais.

Para entender melhor o papel da Responsabilidade Social nas organizações se faz necessário distingui-la da filantropia. Enquanto a filantropia caracteriza-se pelo seu lado assistencialista, objetivando "contribuir para a sobrevivência de grupos sociais desfavorecidos" (Melo Neto e Froes, 2001, p. 27), a Responsabilidade Social busca a "sustentabilidade e a auto-sustentabilidade de grandes e pequenas

comunidades" (Melo Neto e Froes, 2001, p. 27). Assim, no século XXI, a noção de solidariedade ultrapassa antigos conceitos como ser caridoso e ter compaixão e se vincula principalmente ao planejamento de ações que possibilitem a quebra de paradigmas no âmbito social, econômico e cultural, possibilitando reestruturações na sociedade.

Para que uma organização seja socialmente responsável deve-se considerar, entre outros fatores, a existência de elementos como crenças, valores e visões que propiciem o desenvolvimento de projetos nesta área e, posteriormente, a efetivação desses projetos de forma a beneficiar tanto a organização quanto a(s) comunidade(s) envolvida(s). Portanto, entende-se que a criação de uma postura pseudo-responsável pelas organizações, além de ferir os princípios éticos que devem regê-las, pode gerar consequências inversas às desejadas, levando ao detrimento da imagem e da identidade organizacional.

Além da questão social, outro tema que tem se tornado presente nas organizações é a Responsabilidade Ambiental. Devido a séculos de emissões de resíduos nocivos ao ambiente e à necessidade de se mudar essa postura, em função de cidadãos atentos aos danos ambientais provenientes do sistema produtivo, as organizações precisam moldar seus métodos de produção, adequando-se a essa variável. Da união entre esses dois compromissos – um social e outro ambiental – que as organizações passam a assumir perante a sociedade, surge a Responsabilidade Sócio-ambiental.

Além do produto e do serviço em si e de seus respectivos preços, há diversas outras variáveis que influenciam na decisão da escolha dos consumidores. Esconder ou mentir sobre a origem da matéria-prima, métodos de trabalho, mão-de-obra tende a criar uma imagem negativa à organização e prejudicar os negócios, pois consumidores responsáveis não adquirem produtos de organizações que poluam ou desmatem, que utilizam mão-de-obra infantil ou que não ofereçam boas condições de trabalho. Considerando esses fatores e o atendimento aos itens constantes na Constituição Brasileira em relação às obrigações

ambientais, sociais e trabalhistas, um número cada vez maior de empresas tem implantado a Responsabilidade Social e Ambiental.

Na Embrapa Soja, as diretrizes de responsabilidade sócio-ambiental foram lançadas em 2003, com a aprovação de um projeto no Macroprograma 4, edital de financiamento de projetos em Comunicação e Transferência de Tecnologia. O projeto possibilitou a construção de diretrizes e estratégias para Embrapa Soja e permitiu um diagnóstico aprofundado do grau de incorporação das práticas na empresa.

De forma geral a responsabilidade sócio-ambiental na Embrapa Soja, atualmente, é desenvolvida em três vertentes principais que agregam várias ações. Estas vertentes são: participação no COEP (Rede Nacional de Mobilização Social); desenvolvimento de ações ambientais pelo Comitê Local de Gestão Ambiental (CLGA)[1] e pela Comissão do Bosque Verde Vivo[2] desenvolvimento de campanhas, pela Área de Comunicação Empresarial (ACE), em datas comemorativas[3].

Este trabalho apresenta, especificamente, as atividades do COEP-Londrina, criado em 2006 e composto pelas seguintes entidades associadas: Embrapa Soja, Banco do Brasil, Caixa Econômica Federal, Pontifícia Universidade Católica (PUC-Londrina), Universidade Estadual de Londrina (UEL), Sebrae, Infraero, Cáritas, Provopar e Conab. A presidência do COEP municipal é exercida pelo Chefe-geral da Embrapa Soja, demonstrando assim, a importância e o comprometimento da organização para o desenvolvimento das atividades. O secretário-executivo do COEP-Londrina é Luís César Vieira Tavares, que também pertence ao quadro funcional da Embrapa Soja.

[1]O CLGA foi implementado em 2005 com o objetivo desenvolver práticas de gestão ambiental que incorporem à cultura organizacional da Embrapa, os princípios de responsabilidade, de precaução e conservação ambiental.
[2]Bosque plantado pelos empregados, com 522 árvores, sendo 134 espécies nativas.
[3]Como a Campanha 'Brinca Soja' para arrecadação de brinquedos e livros novos, destinados para comemoração do dia das crianças junto à comunidade de Warta, onde a Embrapa Soja se localiza.

O COEP busca o fortalecimento de uma rede de mobilização social, visando à transformação social e à sustentabilidade e trabalha com a formação de equipes em organizações tanto de cunho privado quanto público. Vale ressaltar que as formas de contribuição são diferentes em empresas privadas e públicas. As privadas, por pertencerem ao 2º setor, têm a possibilidade de realizar doações, despendendo capital em ações sociais, uma vez que seu patrimônio é privado. Já as empresas públicas, pertencem ao 1º setor, ou seja, governamental, e, uma vez que seu patrimônio é público, não podem realizar doações materiais e financeiras. Assim, sua atuação se concentra mais no planejamento e na execução de ações por meio das equipes.

O COEP-Londrina realizou, desde sua fundação, diversas ações, dentre as quais destacam-se:

- A inclusão digital na comunidade.
- A realização de curso de soja na alimentação para mães.
- Oferecimento do curso Telessalas do Sebrae sobre empreendedorismo, cooperativismo e associativismo e boas práticas de venda aos membros do COEP que, por sua vez, atuam como multiplicadores do conhecimento obtido.
- Disseminação de boas práticas agrícolas e geração de renda.

Essas ações proporcionaram conquistas importantes. As principais referem-se ao desenvolvimento da cidadania, ao estímulo no desenvolvimento de potencialidades e à estruturação do processo do planejamento das atividades do COEP-Londrina por meio do sistema de finanças solidárias.

Considera-se que o principal desafio do COEP para os próximos anos será aumentar o trabalho por meio da estruturação de telecentro, sala de treinamento, cozinha e padaria comunitárias, biblioteca na comunidade, assim como intensificar trabalhos como oficinas de preparação para o futuro e boas práticas de relacionamento.

A atuação de um estagiário de Relações Públicas junto ao COEP-Londrina se dá de forma voluntária, bem como a participação dos demais membros denominados de facilitadores que têm a função de realizar a interrelação das pessoas com os projetos que o COEP participa ou desenvolve.

As principais atribuições dizem respeito:

- Ao planejamento das reuniões com os parceiros, que são realizadas mensalmente.
- Ao acompanhamento nas etapas e tarefas da Jornada COEP pela Cidadania, realizada em períodos estipulados pelo COEP Nacional e embasada nos 8 Objetivos do Milênio. A saber: acabar com a fome e a miséria, educação básica de qualidade para todos, igualdade entre sexos e valorização da mulher, reduzir a mortalidade infantil, melhorar a saúde das gestantes, combater a aids, a malária e outras doenças, qualidade de vida e respeito ao meio ambiente, todo mundo trabalhando pelo desenvolvimento.
- Ao relacionamento com as organizações parceiras da Embrapa Soja.
- Ao planejamento de campanhas internas que dizem respeito ao COEP.
- À participação em eventos de parceiros com intuito de difundir o COEP.
- À monitoria de informática no curso de inclusão digital realizado no Viva-Vida, entre outros.

A Responsabilidade Sócio-Ambiental não deve ser encarada como uma obrigação imposta pela sociedade. Ela deve ser reflexo da cultura e dos valores da organização que, de forma ética e comprometida, necessita fomentar ações que propiciem o seu crescimento e desenvolvimento de forma efetiva.

Referências

INSTITUTO ETHOS. Disponível em http://www.ethos.org.br/DesktopDefault.aspx?TabID=3344&Alias=Ethos&Lang. Acesso em 13 setembro 2008, 14h10.

MELO NETO, F. P. de; FROES, C. **Gestão da responsabilidade social corporativa**: o caso brasileiro. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2001.

Digestão de tecido vegetal em forno de micro-ondas via sistema aberto

OBARA, C.E.[1]; MORENO, M.[1]; OLIVEIRA, F.A.[2]; OLIVEIRA JÚNIOR, A.[2]; CASTRO, C.[2]
[1]Universidade Estadual de Londrina - UEL, cassia@cnpso.embrapa.br; [2]Embrapa Soja

A determinação das concentrações dos nutrientes em amostras de tecido vegetal possui papel fundamental nas pesquisas de fertilidade de solo e nutrição mineral de plantas, por se tratar de um excelente indicativo do estado nutricional das plantas e possibilitar, no caso da soja, o melhor direcionamento da adubação na safra seguinte. Dentre os métodos de análise de tecido vegetal, o sistema de digestão via úmida com a mistura nítrico-perclórica é o mais difundido no Brasil (Malavolta et al., 1997). Entretanto, trata-se de um processo dispendioso quanto a tempo e volume de reagentes (ácidos, principalmente). Além disso, a utilização de tubos de vidro leva a concentrações de boro superestimadas.

Por outro lado, na digestão via seca (mufla), compostos voláteis são perdidos durante a calcinação das amostras levando à obtenção de concentrações subestimadas, principalmente de ferro e de enxofre. Em alternativa a ambos os sistemas de digestão poder-se-ia usar a digestão via úmida com aquecimento em forno de micro-ondas em sistema aberto, que além de simples é rápido e econômico (Huang et al., 2004; Pereira et al, 2008). Diferentemente do sistema fechado, esse método possibilita a digestão de maior quantidade de amostras por bateria, pois, não é necessário usar os tubos de teflon. Portanto, esse

método possibilita o uso de menores volumes de ácidos, além de reduzir sensivelmente as perdas de nutrientes durante a digestão.

Assim, teve-se como objetivo avaliar a digestão em forno de micro-ondas como alternativa para a análise de tecido vegetal. Para isso, determinou-se a concentração do fósforo (P) e potássio (K) em 16 amostras do Programa Interlaboratorial de Análise de Tecido Vegetal – PIATV. A digestão em forno de micro-ondas foi realizada utilizando duas misturas: i. 3 mL de ácido nítrico (HNO_3) + 1 mL de ácido perclórico ($HClO_4$); ii. 5 mL de HNO_3 + 2 mL de peróxido de hidrogênio (H_2O_2). Nos dois casos, a massa de amostra utilizada foi de 0,200 g e foi programada a seguinte marcha de digestão: 3 minutos a 320 W de potência, seguida de 5 minutos a 490 W, 3 minutos a 790 W e 2 minutos a 0 W. As concentrações de K e de P foram determinadas, respectivamente, em fotômetro de chama e em espectrofotômetro de absorção molecular.

Os resultados de K e P foram comparados com os valores médios apresentados no relatório final do PIATV por meio regressão linear simples, em que, quanto mais próximo de 1 for o valor do estimador relacionado à declividade do modelo linear (coeficiente angular β_1), melhor será a identidade entre os métodos de digestão (Fig. 1 e 2).

Observou-se correlação positiva e significativa ($p \leq 0,05$) entre os resultados com a digestão em micro-ondas e as médias do PIATV. Essa correlação foi nitidamente maior quando se utilizou a mistura de HNO_3 e H_2O_2 ($r = 0,98$ e $r = 0,92$, respectivamente para K e P). Além disso, os valores dos coeficientes angulares se aproximaram de 1, indicando maior viabilidade da mistura de ácido nítrico com peróxido de hidrogênio (Fig. 1A e 2A).

A utilização da mistura nítrico-perclórica, por sua vez, não levou a resultados satisfatórios, pois, além da baixa correlação, obteve concentrações subestimadas para o K (Fig. 1B) e superestimadas para o P (Fig. 2B). Provavelmente, tal inconsistência se deva a maior temperatura obtida com a mistura nítrico-perclórica durante a digestão.

Portanto, a digestão em forno de micro-ondas pode ser considerada uma opção à digestão nítrico-perclórica, muito embora, ajustes metodológicos e novos testes sejam necessários para refinar o método. A mistura de ácido nítrico com peróxido de hidrogênio é a mais indicada para tal fim.

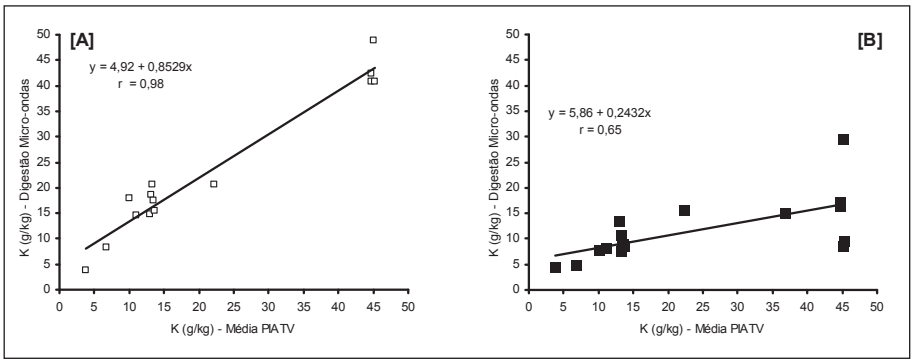


Fig. 1. Relação entre a concentração de K obtida com a digestão em forno de micro-ondas e os valores médios do PIATV. [A]: $HNO_3 + H_2O_2$; [B]: $HNO_3 + HClO_4$.

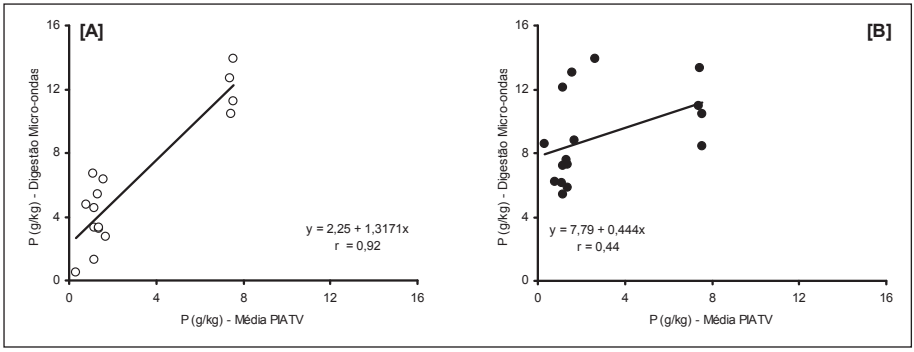


Fig. 2. Relação entre a concentração de P obtida com a digestão em forno de micro-ondas e os valores médios do PIATV. [A]: $HNO_3 + H_2O_2$; [B]: $HNO_3 + HClO_4$.

Referências

HUANG, L.; BELL, R.W.; DELL, B.; WOODWARD, J. Rapid Nitric Acid Digestion of Plant Material with a Open – Vessel Microwave System, **Communications in Soil Science and Plant Analysis**, New York, v. 35, n. 3 e 4, p. 427- 440, 2004.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S.A. **Avaliação do estado nutricional das plantas – princípios e aplicações.** 2.ed. Piracicaba: Potafós, 1997, 319 p.

PEREIRA, C.M. ; HANSEL, F.A.; RADOMSKI, M.I.; VERDECKIN, M.G. Micro-ondas como alternativa na abertura de amostras para dosagem de silício em tecido foliar de espécies florestais por determinação colorimétrica. **Revista Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, n. 56, p. 105-109, Jan./ Jun., 2008.

Variabilidade identificada na compatibilidade entre isolados de *Trichoderma* spp. "in vitro"

GUADAGNINI, D.[1]; ALBERTONI, T.T.[1]; BENATO, L.C.[2]; SOUZA, N.V.[2]; GODOY, C.V.[2]; ALMEIDA, A.M.R.[2]
[1]Centro Universitário Filadélfia – UniFil; [2]Embrapa Soja

Espécies de *Trichoderma* têm sido investigadas como agentes de controle biológico por mais de 70 anos, mas apenas recentemente, isolados dessa espécie se tornaram comercialmente viáveis. As espécies mais comercializadas são *T. virens*, *T. harzianum* e *T. viride.* Pelo menos três doenças de plantas foram pesquisadas. A podridão das raízes do abacateiro, causada por *Rosellinia necatrix,* é uma das principais doenças nessa cultura na Espanha, e o seu controle biológico tem sido obtido por várias espécies de *Trichoderma.*

Nos EUA, plantas de milho foram erroneamente identificadas como sendo infectadas por *Trichoderma*, no entanto, estudos posteriores afirmaram que esse seria um fungo oportunista e, ao contrário do que se pensava, estariam ajudando a planta (McFadden & Sutton, 1975). No Brasil, foi estudado o efeito de *Trichoderma* spp. sobre *Sclerotinia sclerotiorum*, constatando-se que três isolados apresentaram antagonismo contra esse patógeno (Ethur et al., 2001).

Este estudo procurou avaliar as espécies do gênero *Trichoderma* quanto à compatibilidade micelial. Compatibilidade em fungos é um caráter controlado por alelos idênticos em cada lócus, os quais devem estar presentes em cada hifa, antes que ocorra anastomose. Isolados compatíveis formam grupos vegetativos compatíveis.

A metodologia utilizada iniciou-se pela obtenção de culturas monospóricas de *Trichoderma* spp. que constituiu na separação de um único esporo. Essas culturas foram cultivadas em meio de BDA e transferidas, posteriormente, para novas placas contendo BDA em sistema de culturas pareadas. Após 15 dias de incubação a 27 °C as placas foram avaliadas, analisando-se a formação de barreiras entre isolados (Correl et al., 1987).

Dos 19 isolados de *Trichoderma* spp. testados nenhum apresentou compatibilidade. Essa alta frequência de isolados incompatíveis pode ser explicada pela variabilidade genética entre os isolados como também a existência de diversas espécies desse fungo, haja vista, que pelo menos uma espécie foi identificada pelo CENARGEN (Dra. Suely Melo) como sendo *Trichoderma harzianum*.

Referências

ETHUR, L.Z.; CEMBRANEL, C.Z.; SILVA, A.C.F. Seleção de *Trichoderma* spp visando ao controle de *Sclerotinia sclerotiorum*, in vitro. **Ciência Rural**, nº 31, p. 885-887, 2001.

MCFADEN, A.G.; SUTTON, J.C. Relationships of populations of *Trichoderma* spp. In soil to disease in maize. **Canadian Journal of Plant Science,** nº 550, p.579-586,1975.

LELAY, Y.; RUNO-ROSA. D.; LOPEZ-HERRERA. C. In vitro study on the compatibility of single conidium Trichoderma ssp. isolates as potential agents on avocado white root rot.

Disponível em: <http://docs.google.com/gview?a=v&q=cache:4PvrJ66TLdsJ:www.avocadosource.com/WAC6/en/Resumen/2b-80.pdf+in+vitro+study+on+the+compatibility+of+single+conidium&hl=pt-BR&gl=br>. Acesso em: 11 jul. 2009.

CORREL, J.C.; KLITTICHC, C.J.; LESLIE, J.F. Nitrate nonutilizing mutants of *Fusarium oxysporum* and their use in vegetative compatibility tests. **Phytopathology,** nº 76, p.1640-1646, 1987.

Análise e controle da qualidade de inoculantes microbianos de interesse agrícola: bactérias fixadoras de nitrogênio

CARVALHO, G.A.B.[1]; HUNGRIA, M.[2]; MIURA, L.M.[2]
[1]Universidade Estadual do Norte do Paraná, gesiele@cnpso.embrapa.br; [2]Embrapa Soja

No Brasil, o histórico do uso de inoculantes microbianos, produto que contêm micro-organismos com ação estimulante para o crescimento da planta coincide com a história da expansão da cultura da soja no país. Como a soja não é nativa do Brasil, os solos brasileiros não possuem, naturalmente, bactérias fixadoras de nitrogênio capazes de formar nódulos efetivos. Visto que a fixação biológica de nitrogênio (FBN) representa a principal fonte de N para a cultura da soja, bactérias do gênero *Bradyrhizobium*, quando em contato com as raízes da soja, infectam as mesmas, via pelos radiculares, formando os nódulos.

Nesse contexto, o aumento do uso de inoculantes microbianos vem crescendo e despertando a atenção dos agricultores. Além da evidente eficiência da FBN na cultura da soja, os inoculantes microbianos propiciam, para o agricultor, menor custo, diminuição nos problemas ambientais e manutenção da fertilidade do solo. Com isso, as expectativas para a comercialização de novos produtos inoculantes são cada vez mais elevadas, tornando imprescindível a análise e controle da qualidade e da eficiência dos novos inoculantes que chegam ao mercado.

O uso dos inoculantes microbianos está resultando em demandas crescentes de atualização na legislação, de treinamento de um corpo

de fiscalização ativo e atualizado e de laboratórios de referência para a análise de inoculantes. Essas medidas são de extrema importância para impedir que a má qualidade de inoculantes e sistemas inadequados de inoculação impliquem redução do número de células viáveis nas sementes, resultando na baixa eficiência da FBN. Por isso, a legislação brasileira exige uma concentração mínima de $1x10^9$ células viáveis por grama ou mL do produto. A pesquisa recomenda que a dose de inoculante a ser aplicada deva fornecer, no mínimo, 1,2 milhões de células viáveis por semente.

Efetuou-se a análise qualitativa de inoculantes microbianos comercializados no Brasil assegurando, assim, uma melhor produtividade da cultura por meio da garantia desses produtos.

Compararam-se três inoculantes comerciais ao inoculante-padrão turfoso, preparado pela FEPAGRO com estirpe 587, permitindo ao agricultor o uso de produtos com eficiência comprovada.

Com as amostras dos inoculantes divididas em duas subamostras "A" e "B", foram feitas as diluições seriadas do produto, possibilitando a contagem por meio da semeadura em placas de Petri. Para formar a diluição 10^{-1}, retiraram-se 10,0 mL do produto inoculante, que foram adicionados em um frasco Erlenmeyer com 90,0 mL de solução fisiológica (NaCl a 0,85 %), colocando para homogeneizar a solução em um agitador orbital a 110 rpm, por um período de 20 minutos.

Em uma câmera de fluxo laminar foi retirada uma alíquota de 1,0 mL dessa solução e acrescentada em um tubo de ensaio com 9,0 mL de solução fisiológica, procedendo-se à homogeneização dessa solução em um agitador de tubos tipo Vortex, por alguns segundos, formando assim, a diluição 10^{-2}. A seguir, retirou-se 1,0 mL desse tubo que foi transferido para outro tubo de ensaio com 9,0 mL de solução fisiológica, formando, na sequência a diluição 10^{-3}. E assim sucessivamente, usando sempre a última diluição, até formar as diluições desejadas (10^{-8}). O uso da solução fisiológica para a diluição decimal em série é importante para a estabilidade osmótica das células dos micro-organismos que serão testados.

Após as diluições verificou-se o número de células estabelecidas como garantia utilizando o meio semisseletivo (MS). Esse método permite o crescimento de *Bradyrhizobium spp.* e inibe o crescimento de contaminantes pela adição de antibióticos, e o meio extrato de levedura, manitol e ágar (YMA) com vermelho Congo (corante e indicador de contaminantes), no volume de 15 mL a 20 mL de meio por placa de Petri.

As placas foram divididas em seis setores, utilizando-se dois setores da placa para a diluição 10^{-6}, dois setores para 10^{-7} e dois setores para 10^{-8}, sendo três repetições de cada placa para cada meio de cultura. Adicionaram-se três gotas de 30 microlitros para cada setor das placas, na superfície dos meios MS e YMA – vermelho Congo em placas de Petri. Após a semeadura e absorção do inóculo, as placas permaneceram invertidas em incubadora a 28 °C pelo período aproximado de 6 dias para YMA e 12 dias para MS, quando, então, foi efetuada a contagem das unidades formadoras de colônia (UFC). As médias das amostras em meio YMA e MS foram transcritas para o programa Microsoft Office Excel e posteriormente analisadas.

Por exemplo, admitindo-se que uma média dos seis setores tenha sido 20 UFC/gota, na diluição 10^{7}, tem-se:

Média = 20

Fator de correção = 33,33

Diluição da leitura = 10^{-7}

nº de bactérias viáveis = $20 \times 33{,}33 \times 10^{-7} = 6{,}66 \times 10^{9}$ UFC/g ou mL.

Os resultados da comparação entre os inoculantes comerciais e inoculante padrão, no período, estão apresentados na Tabela 1.

Tabela1. Concentrações de células viáveis (nº. células/ mL ou g de inoculante) dos inoculantes avaliados.

Meios de Cultura	Inoculante padrão[a] **(FEPAGRO 587)**	Comercial 1[b] **(LOTE 01-2008)**	Comercial 2[b] **(LOTE 02-2008)**	Comercial 3[c]
YMA	**$2,47x10^9$**	**$3,34x10^9$**	**$2,69x10^9$**	**$5,2x10^{10}$**
MS	**$3,11x10^9$**	**$2,59x10^9$**	**$2,89x10^9$**	**$4,29x10^{10}$**

[a] Formulação em turfa contendo a estirpe SEMIA 587 de *B. elkanii.*
[b] Formulação líquida contendo as estirpes SEMIA 5079 e 5080 de *B. japonicum.*
[c] Formulação líquida contendo as estirpes SEMIA 5079 e 5080 de *B. japonicum.*

Com base nos resultados da tabela 1 conclui-se que: a) os diferentes inoculantes comerciais analisados encontram-se dentro dos padrões exigidos para uma boa fixação biológica de nitrogênio, cuja concentração mínima exigida deve ser de $1x10^9$ células viáveis por mL ou grama do produto, e b) os inoculantes estudados têm o padrão esperado e podem ser utilizados na inoculação da soja com boa qualidade e com garantia de boa produtividade.

Referências

BANGEL, E.V. Metodologia do controle de qualidade dos produtos inoculantes no Brasil. In: TALLER IBEROAMERICANO SOBRE NORMATIVA Y CONTROL DE CALIDAD DE INOCULANTES PARA LA AGRICULTURA, 1., 2005, Salvador. **Programa y resúmenes.** Salvador: FIOCRUZ: CYTED: BIOGRAG, 2005. p. 23 Organizado por Juan Sanjuán, Mitermayer Galvão dos Reis, Fabiola Nascimento da Conceição.

HUNGRIA, M.; CAMPO, R.J.; MENDES, I.C. **Fixação Biológica do nitrogênio na cultura da soja.** Londrina: Embrapa Soja, 2001.

RELARE, **Protocolo para análise da qualidade e da eficiência agronômica de inoculantes, estirpes e outras tecnologias relacionados ao processo de Fixação Biológica do Nitrogênio em leguminosas.** 14 ed. Bonito: Embrapa Agropecuário Oeste, 2008.

Validação de marcadores moleculares SSR para seleção assistida para doenças em soja

RINCÃO, M.P.[1]; MARIN, S.R.R.[2]; MARCELINO, F.C.[2]; ABDELNOOR, R.V.[2]
[1]Universidade Estadual Norte do Paraná – Faculdade Luiz Meneghel, ximelles@hotmail.com; [2]Embrapa Soja

Os programas de melhoramento de cultivares de soja utilizam técnicas visando a obtenção de cultivares com altas taxas de produtividade e melhor adaptação a fatores bióticos e abióticos, que prejudicam a sobrevivência e o desenvolvimento desejável da espécie. No entanto, os fitopatógenos responsáveis pelas principais doenças que diminuem a produção desse grão também evoluem de maneira paralela ao desenvolvimento de novas cultivares, o que dificulta o controle de produção em cada safra.

Phytophthora sojae (causador da podridão-da-raiz por *Phytophthora*) e *Heterodera glycines* (nematóide de cisto - NCS) constituem alguns dos principais patógenos que afetam a produção de soja, ocasionando perdas consideráveis na safra brasileira e mundial do grão, o que acarreta prejuízos para o setor econômico. Deste modo, é crucial que cultivares de soja em desenvolvimento apresentem resistência a esses patógenos.

Para garantia do sucesso da cultivar, e consequente fenótipo de resistência frente aos patógenos, durante o desenvolvimento da nova variedade é importante que em cada seleção dos materiais sejam realizados também testes moleculares para confirmação do genótipo de resistência às principais doenças que acometem a cultura.

A complexidade genética e a heterogeneidade das populações de NCS têm limitado o entendimento da natureza da resistência a esse patógeno, e consequentemente, o desenvolvimento de cultivares resistentes (Faghihi et al., 1986a, b). O loco *rhg1*, localizado no Grupo de Ligação G, que confere resistência parcial às cultivares de soja para NCS, tem apresentado mais de 50 % do controle da variação de resistência para essa doença, e o loco *Rhg4*, mapeado no GL A2, tem sido utilizado de maneira eficaz no controle de diversas raças de NCS (Concibido et al., 1997 e 2004).

Para *P. sojae* já foram identificados 8 genes de resistência, denominados *Rps1, Rps2, Rps3, Rps4, Rps5, Rps6, Rps7* e *Rps8*, mapeados nos GL N, J, F, G, G, G, N, e A2, do genoma da soja, respectivamente (Burnham et al., 2003; Demirbas et al., 2001; Diers et al., 1992; Lohnes e Schmitthenner, 1997; Sandhu et al., 2004; Weng et al., 2001). Apenas dois locos apresentam mais de dois alelos; *Rps1* (*Rps1a, Rps1b, Rps1c, Rps1d, Rps1e,* e *Rps1k*) e *Rps3* (*Rps3a, Rps3b,* e *Rps3c*). O loco *Rps1* é complexo, contendo cinco alelos funcionais e está ligado ao loco *Rps7* (Bernard e Cremeens, 1981; Lohnes e Schmitthenner, 1997; Weng et al., 2001). Um grande número de marcadores foi mapeado próximo a esses dois locos, principalmente para Rps1 (Gardner et al., 2001).

Sendo assim, análises fenotípicas para seleção de materiais resistentes a tais patógenos constituem tarefa complexa e trabalhosa, devido a diferentes raças do patógeno, herança qualitativa e quantitativa e ao elevado número de plantas que devem ser analisadas.

A seleção assistida por marcadores moleculares tem auxiliado programas de melhoramento na avaliação dos materiais com base em marcas genotípicas. Tais marcadores permitem a identificação de variações existentes entre gêneros e entre espécies em comum, detectando alterações muito específicas nos segmentos de DNA (Rongwen et al., 1995). Dentre os vários marcadores moleculares descritos, os marcadores do tipo Microssatélites ou Sequências Simples Repetidas (SSR - *Simple Sequence Repeats*; Litt e Lutty et al., 1989),

constituem-se nos mais utilizados até o momento em pesquisas genéticas tais como análises filogenéticas, mapeamento e seleção assistida (Powell et al., 1996).

Os microssatélites destacam-se, ainda, por possuírem caráter codominante, além de considerável quantidade de alelos e ampla distribuição entre o genoma eucariótico. São caracterizados, de maneira geral, por curtas sequências de DNA que se apresentam repetidas em *tandem* e que são compostas, em sua maioria, de um a quatro nucleotídeos. Os SNP's (*Single Nucleotide Polimorphism*; Collins et al., 1998) se caracterizam como um recente e interessante grupo de marcadores moleculares que indicam alterações em um único par de base, constituindo uma ferramenta minuciosa para as pesquisas moleculares em desenvolvimento.

Este estudo tem como objetivo validar marcadores moleculares microssatélites como ferramentas de seleção assistida, facilitando a seleção de plantas de soja resistentes às doenças causadas por nematóide de cisto e por *Phytophthora sojae*, durante o desenvolvimento de cultivares de soja.

As amostras de tecido das cultivares serão coletadas mediante cortes do tecido foliar e submetidas à técnica adaptada de extração de DNA de sementes, pelo método CTAB, descrito por McDonald et al., 1994. Marcadores moleculares SSR e SNP's ligados à resistência aos patógenos nematóide de cisto e *Phytophthora* foram selecionados com base no mapa genético da soja (Cregan, 2003) e na literatura.

A amplificação dos locos de microssatélite será obtida de acordo com a metodologia descrita por Akkaya et al., (1995) e a eletroforese dos fragmentos amplificados será realizada em géis de agarose/synergel 3 % ou poliacrilamida 10 %. Os géis corados com brometo de etídio serão visualizados sob luz ultravioleta e a captação de imagens realizada utilizando-se o sistema digital Kodak de fotodocumentação.

As sequências dos SNP's serão detectadas por meio do sistema de Real

Time PCR, utilizando-se *primers* e sondas TaqMan MGB, desenhados com base no programa *Primer Express 2.0 (Applied Biosystems)* e adquiridos pela *Applied Biosystems*.

Flanqueados ao gene de resistência a NCS *rhg1,* foram selecionados os marcadores SSR Satt309 e Sat_168 e os SNP's BARC-027452-06569 e BARC-015067-02555. Para o gene de resistência a *Phytophthora Rps1* foram selecionados os marcadores SSR Satt530, Satt159 e Satt584 e os SNP's BARC-028619-05977 e BARC-024681-05527. Alguns desses marcadores foram avaliados em 21 cultivares com características de resistência e suscetibilidade a essas duas doenças, o que permitiu avaliar a especificidade da reação e identificar polimorfismos entre os potenciais parentais em cruzamentos para resistência a NCS e *Phytophthora.*

Com a validação desses marcadores, os dados fenotípicos serão comparados com os dados moleculares, visando a identificar marcadores que possam ser utilizados efetivamente no desenvolvimento de cultivares pelos programas de melhoramento genético.

Referências

BERNARD, R.L.; CREMEENS, C.R. Na allele at the *Rps1* locus from the variety Kingwa. **Soybean Genetics Newsletter**, v. 8, p. 40-42, 1981.

BURNHAM, K.D.; DORRANCE, A.E.; FRANCIS, D.M.; FIORITTO, R.J.; ST. MARTIN, S.K. Rps8, a new locus in soybean for resistance to Phytophthora sojae. **Crop Science**, v. 43, p. 101–105, 2003.

CATELLI, L. L. **Caracterização de cultivares de soja utilizando marcadores moleculares microssatélites.** Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina. 104 f, 2005.

CONCIBIDO, V.C.; LANGE, D.A.; DENNY, R.L.; ORF, J.H.; YOUNG, N.D. Genome mapping of soybean cyst nematode resistance genes in 'Peking', PI 90763, and PI 88788 using DNA markers. **Crop Science**, v. 37, p. 258-264, 1997.

CONCIBIDO, V.C.; DIERS, B.W.; ARELLI, P.R. A Decade of Qtl Mapping for Cyst Nematode Resistance in Soybean. **Crop Science**, v. 44, p. 1121-1131, 2004.

DEMIRBAS, A.; RECTOR, B.G.; LOHNES, D.G.; FIORITTO, R.J.; GRAEF, G.L.; CREGAN, P.B.; SHOEMAKER, R.C.; SPECHT, J.E. Simple sequence repeat markers linked to the soybean Rps genes for Phytophthora resistance. **Crop Science**, v. 41, p.1220–1227, 2001.

DIERS, B.W.; MANSUR, L.; IMSANDE, J.; SHOEMAKER, R.C. Mapping Phytophthora resistance loci in soybean with restriction fragment length polymorphism markers. **Crop Science**, v. 32, p. 377–383, 1992.

FAGHIHI, J.; FERRIS, J.M.; FERRIS V.R. *Heterodera glycines* in Indiana. I. Reproduction of geographic isolates on soybean differentials. **Journal of Nematology**, v. 18, p. 169–172, 1986a.

FAGHIHI, J.; FERRIS, J.M.; FERRIS V.R. *Heterodera glycines* in Indiana. II. Morphology of geographic isolates. **Journal of Nematology**, v. 18, p. 173–177, 1986b.

FERREIRA, M. E.; GRATAPAGLIA, D. **Introdução ao uso de marcadores moleculares em análise genética.** Brasília, DF: EMBRAPA-CENARGEM, p. 220, 1998.

GARDNER, M.E.; HYMOWITZ, T.; XU, S.J.; HARTMAN, G.L. Physical Map Location of the *Rps1-k* Allele in Soybean. **Crop Science**, v. 41, p. 1435–1438, 2001.

GUIMARÃES, C.T.; MOREIRA, M.A. Genética molecular aplicada ao melhoramento de plantas. In: Borém, A. (Ed.). **Melhoramento de espécies cultivadas.** Viçosa: FUNAPE: UFG, p. 385-438, 2001.

LOHNES, D.G.; SCHMITTHENNER, A.F. Position of the *Phytophthora* resistence gene *Rps7* on the soybean molecular map. **Crop Science**, v. 37, p. 555-556, 1997.

POWELL, W.; MACHRAY, G. C.; PROVAN, J. Polymorphism revealed by simple sequence repeats. **Trends in Plant Science**, v. 1, p. 215-222, 1996.

RONGWEN, J. S.; AKKAYA, M.S.; BHAGWAT, A.A.; LAVI, U.; CREGAN, P.B. The use of microssatélite DNA markers for soybean genotype identification. **Theoretical and Applied Genetics**, v. 19, p. 43-48, 1995.

WENG, C.; YU, K.; ANDERSON, T.R.; POYSA, V. Mapping genes conferring resistance to *Phytophthora* root rot of soybean, *Rps1a* and *Rps7*. **Journal of Heredity**, v. 92, p. 442-446, 2001.

Validação de um método para detecção e quantificação de eventos de soja gm tolerante a herbicidas imidazolinonas por PCR convencional e quantitativo

CAMPOS-FILHO, P.J.[1]; LOPES, V.S.[2]; KUWAHARA, M. K.[3]; LOPES, I.O.N.[3]; ARIAS, C.A[3].; MARCELINO, F.C.[3]
[1]Universidade Norte do Paraná - Unopar; [2]Centro Universitário Filadélfia - Unifil; [3]Embrapa Soja, francm@cnpso.embrapa.br

A Embrapa Soja vem desenvolvendo, em conjunto com a empresa BASF, um novo evento de soja transgênica resistente a herbicida, também conhecida como Soja *Cultivance*®. O evento geneticamente modificado teve inserido em seu genoma o gene *ahas*, de *Arabidopis thaliana*, que promove resistência ao imazapyr, herbicida da família das imidazolinonas. Quando chegar ao mercado, espera-se que seja uma alternativa ao uso da soja RR, que vem sendo a única opção de soja transgene cultivada no Brasil, o que tem levado ao uso sucessivo de um mesmo herbicida, e consequente ocorrência de resistência.

Uma vez que venha a ser liberada para plantio e comércio, todo evento transgênico deve ser passível de ser detectado, pois há segregação dos mercados transgênico e convencional no país, além de quantificado, em cumprimento com o Decreto de Rotulagem (Nº 4.680 de 25 de abril 2003), que estabelece a obrigação de informar no rótulo a presença de transgênico desde que esta seja acima de 1 % da composição do produto final. Diferentes metodologias podem ser empregadas para a detecção, identificação e quantificação de eventos transgênicos, no entanto, a técnica de PCR (reação em cadeia da DNA polimerase) vem sendo a principal metodologia utilizada, pois apresenta custo relativamente baixo e possui alta sensibilidade, permitindo que o alvo

seja detectado tanto em produtos *in natura*, como grãos, farelo e ração, como em produtos processados, como os mais variados tipos de alimentos que apresentam soja em sua composição.

A validação de um método constitui um processo que visa a estabelecer características de performance e limitações do mesmo. Tem como objetivo garantir procedimentos uniformes, visando à obtenção de resultados robustos e com elevada repetibilidade. O emprego de métodos independentes, sem a consideração de alguns critérios mínimos de performance, tem levado a resultados altamente discrepantes em análises de detecção e quantificação de Organismos Geneticamente Modificados (*OGM*s) (Lipp et al., 2005).

O objetivo deste trabalho foi validar um método para detecção e quantificação do evento de soja *Cultivance*® pela técnica de PCR convencional e quantitativo. Foram avaliados os parâmetros de validação para as análises de detecção e quantificação de transgenes descritos pelo *Codex Alimentarius*, entre estes a especificidade, seletividade, sensibilidade. Posteriormente, serão avaliados a precisão e os limites de detecção (qualitativo) e quantificação (quantitativo) do método.

Para garantir a amplificabilidade, as amostras de soja foram testadas com *primers* específicos para o gene lectina, comumente empregado como referência endógena em soja. Para avaliar a seletividade, o DNA do evento *Cultivance*® foi misturado na mesma proporção (50 ng DNA soja *Cultivance*® + 50 ng de DNA de outros materiais) com DNA oriundo de amostras de outros eventos transgenes de soja (soja tolerante à seca eventos Dreb1A, Dreb2 e soja RR); além de amostras de milho transgênico (eventos Bt11 e Bt176). A especificidade foi testada pela capacidade do sistema de detecção amplificar apenas o fragmento específico presente nas amostras de soja *Cultivance*®. Para testar a sensibilidade, o DNA de uma amostra 100 % transgene para o evento *Cultivance*® foi diluído de modo a conter de 1000 a 1 cópia do gene-alvo. As reações de PCR convencional para o gene-alvo (*ahas*) e a referência endógena (lectina) foram conduzidas no termociclador modelo 7900

(*Applied Biosystems*), em um volume final de 25 µL contendo 2,5 Mmol /L de cada dNTP, 1 U de Taq DNA polimerase, 0,4 pmoles de *primers*, 50 ng DNA molde, KCl 50 Mmol /L e MgCl2 1,5 Mmol /L. Os fragmentos amplificados foram separados por eletroforese em géis de agarose 1,2 % (p/v) contendo 0,1 mg/mL de brometo de etídeo, e visualizados por meio de luz ultravioleta. Para quantificação do evento *Cultivance*® será utilizado o sistema baseado na metodologia *TaqMan*®. Os *primers* e sondas específicos para os genes *ahas* e lectina foram desenhados utilizando o software Primer Express (Applied Biosystems) e marcados com diferentes fluoróforos. As amostras serão quantificadas utilizando o método de quantificação relativa baseada na construção de uma curva-padrão, utilizando padrões de calibração baseados em misturas do DNA genômico da soja *Cultivance*® com DNA de soja convencional nas proporções de 50 %, 25 %, 10 %, 5 %, 2,5 %, 1 %, 0,5 %, 0,1 % e 0,0 1% do alvo transgênico com relação ao alvo endógeno. O logarítimo da porcentagem de transgene será plotado em função dos valores de delta Ct e a equação que descreve a variação dos valores de delta Ct em função da porcentagem de transgenes será gerada.

Tabela 1. Sequência de *primers* e sondas para análises em PCR convencional.

Gene	Sequência	Tamanho (pb)
Ahas F-PCR QL	5′ ATA GGA AAGCGCAAACTG 3′	*310*
Ahas r-PCR QL	5′ CGAACACTGCTCTTAGCGAAAT 3′	
Lec F-PCR QL	5´GCCCTCTACTCCACCCCCATCC 3´	*118*
Lec R-PCR QL	5´GCCCATCTGCAAGCCTTTTTGTG 3´	
Ahas F-PCR QT	5′ CAAGAACATGTGTTGCCGATGAT 3′	*71*
Ahas r-PCR QT	5′ CATCTCCTTCCGTTATGACATCGTT 3′	
Sonda-Ahas	5′ CCGAATGGTGGCACTTT 3	
Lec F-PCR QT	5′ TCC CGA GTG GGT GAG GAT AG 3′	*80*
Lec Rr-PCR QT	5′ CAT GCG ATT CCC CAG GTA TG′ 3′	
Sonda-Lec	5′ TCT CTG CTG CCA CGG GAC TCG 3′	

De acordo com os resultados dos ensaios em *PCR* qualitativo, após a extração de DNA, todas as amostras de soja foram capazes de ser amplificadas com *primers* para o gene lectina, indicando ausência de inibidores da reação de *PCR* (Fig. 1).

O sistema para detecção apresentou elevada especificidade, sendo detectada a presença do fragmento esperado, de 320 pb, apenas quando foi adicionado DNA da amostra de soja *Cultivance*® na reação. Em todos os eventos testados não foi observada a presença do fragmento transgênico correspondente (Fig. 2). De modo similar, a seletividade também foi satisfatória, permitindo que o evento transgênico fosse detectado em misturas de DNA com todos os eventos testados (Fig. 3).

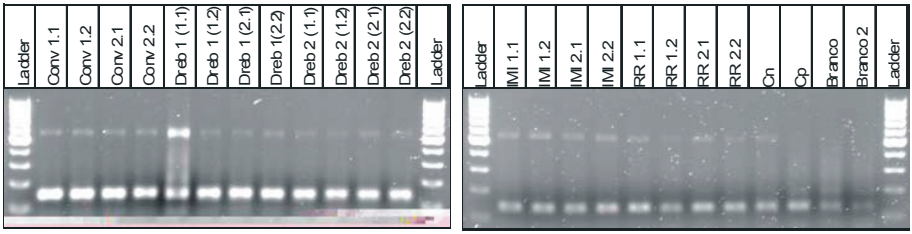


Fig. 1. Teste de Amplificabilidade do DNA das amostras de soja. O DNA das amostras de todos os eventos de soja transgene e convencional foi extraído e amplificado por PCR com *primers* específicos para o gene lectina. Cn-Controle negativo e Cp-Controle positivo. Os fragmentos foram separados por eletroforese.

O teste de sensibilidade demonstrou que o evento foi capaz de ser detectado até quando pelo menos 5 cópias do gene-alvo estivessem presentes na reação (Fig. 4).

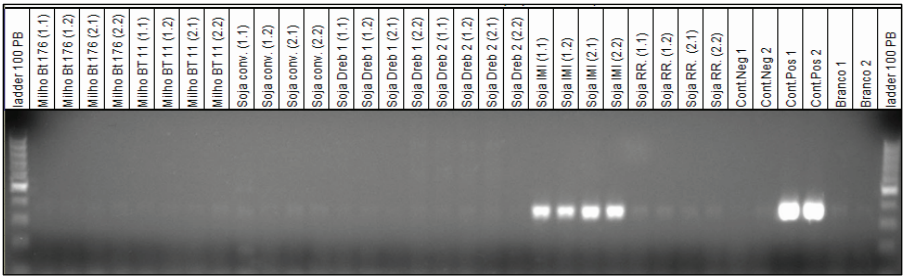
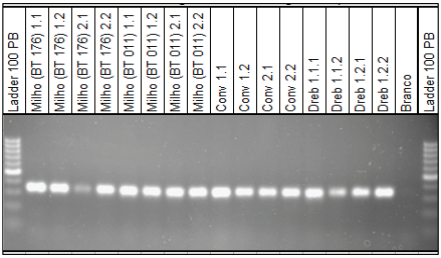


Fig. 2. Teste de Especificidade. O DNA das amostras de diferentes eventos de soja transgênica, (soja tolerante à seca, eventos Dreb1A e Dreb2, soja RR); além de amostras de milho transgenes (eventos Bt11 e Bt 176) foi amplificado com *primers* específicos para o gene *Ahas*, presente no evento de soja *Cultivance*®.



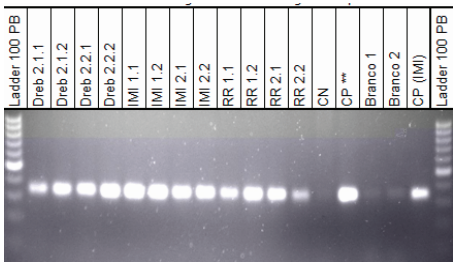


Fig. 3. Teste de Seletividade. O DNA do evento *Cultivance*® foi misturado na mesma proporção com DNA oriundo de amostras dos eventos de soja transgênica Dreb1A, Dreb2 e a soja RR, além de amostras de milho transgênico dos eventos Bt11 e Bt 176. As amostras foram amplificadas com *primers* específicos para o gene *Ahas*, presente no evento de soja Cultivance®. Cn-Controle negativo e Cp-Controle positivo.

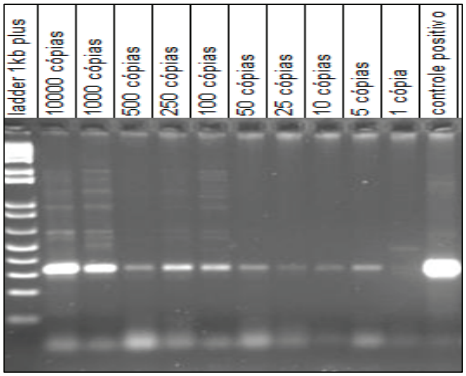


Fig. 4. Teste de Sensibilidade. Diferentes quantidades de DNA, 1000 a 1 cópia do evento *Cultivance*®, foram amplificadas com *primers* específicos para o gene *Ahas*, presente no evento de soja *Cultivance*®. Os fragmentos foram separados por eleroforese em géis agarose 1,2 %.

Dos parâmetros de desempenho avaliados até o momento, pode-se afirmar que o sistema apresenta qualidade satisfatória. As próximas análises visam a testar a precisão e limite de detecção do método, bem como executar a avaliação dos mesmos critérios na quantificação do percentual do transgene, em misturas contendo o evento *Cultivance*®.

Referências

LIPP, M.; SHILLITO, R.; GIROUX, R.; SPIEGELHALTER, F.; CHARLTON, S.; PINERO, D.; SONG, P. Polymerase chain reaction technology as analytical tool in agricultural biotechnology. **Journal of AOAC International**, v. 88, p.136-154, 2005.

Diversidade genética de isolados de *Corynespora cassiicola* (Berk. & Curt.) Wei, por RAPD e PCR-RFLP

KAJIWARA, T.H.[1]; SOLDERA, M.C.A.[2]; URQUIZA, G.P.C.[3]; VIEIRA, N.D.[4]; ALMEIDA, A.M.R.[4]
[1]Universidade Estadual do Norte do Paraná – UENP; [2]Universidade Estadual de Maringá – UEM; [3]Bolsista CNPq; [4]Embrapa Soja, amra@cnpso.embrapa.br

O fungo *Corynespora cassiicola* (Berk. & Curt.) Wei é considerado um patógeno amplamente distribuído, associado com mais de 70 espécies de plantas hospedeiras em países tropicais e subtropicais (Pereira et al., 2003). No Brasil, ele foi identificado pela primeira vez em soja, no município de Tarumã, por Almeida et al. (1976). Os principais sintomas causados por esse fungo são manchas foliares chamadas de manchas-alvo, caracterizadas por lesões pardas e anéis concêntricos de coloração mais escura (Almeida et al., 2005). Em *Glycine max*, além da mancha-alvo, cultivares suscetíveis podem sofrer severa desfolha, manchas na haste e nas vagens, e podridão radicular (Almeida et al., 2005).

Alguns autores têm considerado *C. cassiicola* como patógeno cosmopolita e inespecífico por infectar diversas espécies vegetais (Pereira et al., 2003). No entanto, *C. cassiicola* foi encontrado em *Lantana camara*, sendo considerado como uma forma específica para essa planta e nomeado como *C. cassiicola* f. sp. *lantanae* (Pereira et al., 2002).

De fato, avaliações cuidadosas sobre a especificidade de populações de *C. cassiicola* têm sido pouco descritas. Portanto, este trabalho pretendeu caracterizar a diversidade genética entre os isolados de *C. cassiicola* por meio de técnicas moleculares como o uso de RAPD

(*Random Amplification Polimorfic DNA*) e digestão por enzimas de restrição (PCR-RFLP).

Quarenta e dois isolados de *C. cassiicola* foram obtidos de culturas monospóricas oriundos de diversas plantas hospedeiras e coletadas em diferentes regiões do Brasil e do Japão. Esses isolados foram cultivados em meio BDA (batata-dextrose-agar), contendo estreptomicina e transferidos para meio líquido BD (batata-dextrose). Após incubados a 37 °C, por aproximadamente 15 dias, efetuou-se a extração do DNA. O DNA genômico foi avaliado por meio de marcadores RAPD com 13 *primers* (A10, AE15, AB17, AE3, N16, N12, AE18, M13, L8, B17, L7, AE6 e M5). Com os perfis de polimorfismo obtidos foi montada uma matriz utilizada para a construção do dendrograma. Na análise dos isolados por meio de PCR-RFLP, foi amplificada a região ribossômica envolvendo o ITS1-5.8S-ITS2 (*Internal Transcribe Spacer*) utilizando os iniciadores ITS 1F e ITS 4R (White et al.,1990). Posteriormente, foi amplificada a região do gene ß-tubulina, utilizando os iniciadores ß-tub 2a e ß-tub 2b (Glass & Donaldson, 1995). Utilizaram-se enzimas *Eco*RI e *Alu*I para discriminar a região do DNA ribossomal e enzimas *Eco*RI e *Hha*I para diferenciar a região amplificada da ß-tubulina. Após a digestão, foi feita uma análise para obtenção do perfil eletroforético.

O dendrograma obtido com marcadores RAPD mostrou grande diversidade genética entre os isolados (Fig. 1), independente da espécie vegetal coletada. Essa diversidade está associada à resposta genética do hospedeiro, principalmente soja, variável em testes de inoculação artificial.

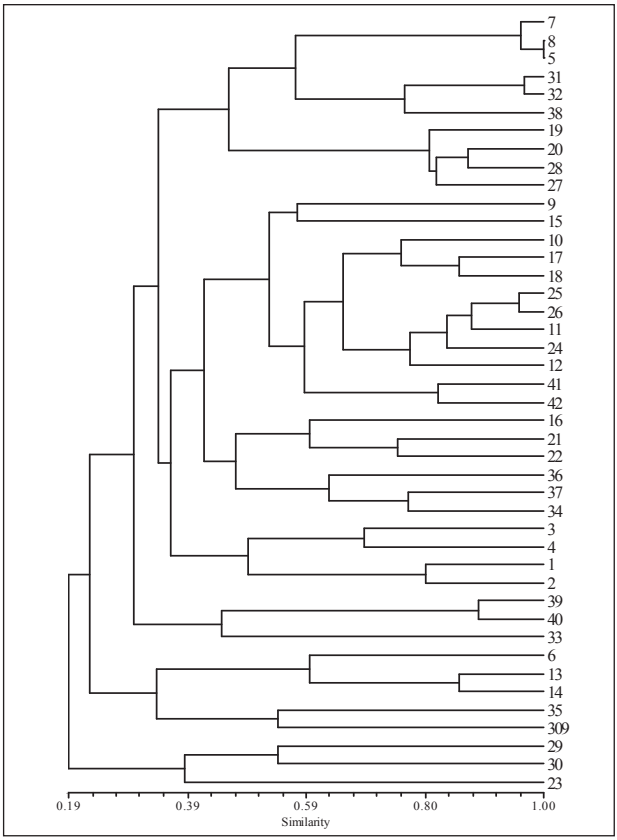


Fig. 1. Dendrograma obtido por análise de agrupamento UPGMA. Isolados utilizados na reação de RAPD

A região do DNA ribossomal, com aproximadamente 600 pb, foi amplificada em todos os isolados. Na análise da digestão, a enzima *EcoRI* apresentou um padrão de clivagem com dois fragmentos de 250 pb e 350 pb em todas as amostras, e a enzima *AluI* apresentou três padrões de clivagem (20 pb/190 pb/ 390 pb; 210 pb/390 pb; 600 pb). A região da ß-tubulina, com aproximadamente 500 pb, foi amplificada em trinta e um isolados. Na digestão com a enzima *Eco*RI*,* a região amplificada não foi clivada, entretanto, a enzima *Hha*I apresentou dois sítios de restrição clivando a região em três fragmentos de aproximadamente 50 pb, 200 pb e 250 pb.

Os testes de RAPD mostraram a grande diversidade genética entre os isolados e as enzimas de restrição identificaram diferentes sítios em relação aos fragmentos de ITS e de ß-tubulina. No entanto, estudos futuros, incluindo o sequenciamento desses isolados, serão feitos para comprovar as diferenças nas sequências.

Referências

ALMEIDA, A.M.R.; FERREIRA, L.P.; YORINORI, J.T.; SILVA, J.F.V.; HENNING, A.A.; GODOY, C.V.; CONSTAMILAN, L.M.; MEYER, M.C. Doenças da Soja. In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; REZENDE, J.A.M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A. (Ed.). **Manual de fitopatologia**. 4. ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 2005. p. 577.

GLASS, N.L.; DONALDSON, G.C. Development of primer sets designed for use with the PCR to amplify conserved genes from filamentous ascomycetes. **Applied and Environmental Microbiology,** v. 61, n. 4, p. 1323–1330, 1995.

PEREIRA, J.M.; BARRETO, R.W.; ELLISON, C.A.; MAFFIA, L.A. *Corynespora cassiicola* f. sp. *Lantanae*: a potential biocontrol agent from Brazil for *Lantana camara*. **Biological Control**, v.26, p.21-31, 2003.

WHITE, T.J., BRUNS, T., LEE, S.; TAYLOR, J.W. Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics. In: INNIS, M.A.; GELFAND, D.H.; SNINSKEY, J.J.; WHITE, T.J. (Ed.) PCR protocols: a guide to methods and applications. Academic Press, San Diego.1990. pp.315-322.

Avaliação da severidade da mancha-alvo *(Corynespora cassiicola)* em cultivares de soja

ALBERTONI, T.T.[1]; JANEGITZ, T.[1]; SOARES, R.M.[2]
[1]Centro Universitário Filadélfia – UNIFIL; [2]Embrapa Soja

A mancha-alvo da soja é causada pelo fungo *Corynespora cassiicola.* Essa doença ocorre em praticamente todas as regiões de cultivo de soja no Brasil e tem aumentado sua importância devido a surtos cada vez mais frequentes e severos, principalmente na região Centro-Norte (TECNOLOGIAS..., 2008).

Quando as plantas são suscetíveis sofrem completa desfolha prematura, apodrecimento das vagens e fortes manchas nas hastes. À medida que o fungo atinge a vagem, atinge também a semente e por consequência o fungo é disseminado para outras áreas. Este trabalho objetivou avaliar cultivares de soja quanto à reação à mancha-alvo (EMBRAPA SOJA, 2008).

O experimento foi conduzido na Embrapa Soja onde foram semeados vinte cultivares. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições.

Aos 30 dias após a semeadura, as plantas foram inoculadas com *C. cassiicola* por meio de pulverização (isolado 48/96 – micoteca da Embrapa Soja) em casa-de-vegetação e, após 12 dias, feita a avaliação quanto à severidade e tamanho do halo das lesões.

A avaliação de severidade foi feita com auxílio de escala diagramática desenvolvida para a doença, com sete níveis de severidade: 1 %, 2 %, 5 %, 9 %, 19 %, 33 % e 52 % (Fig. 1).

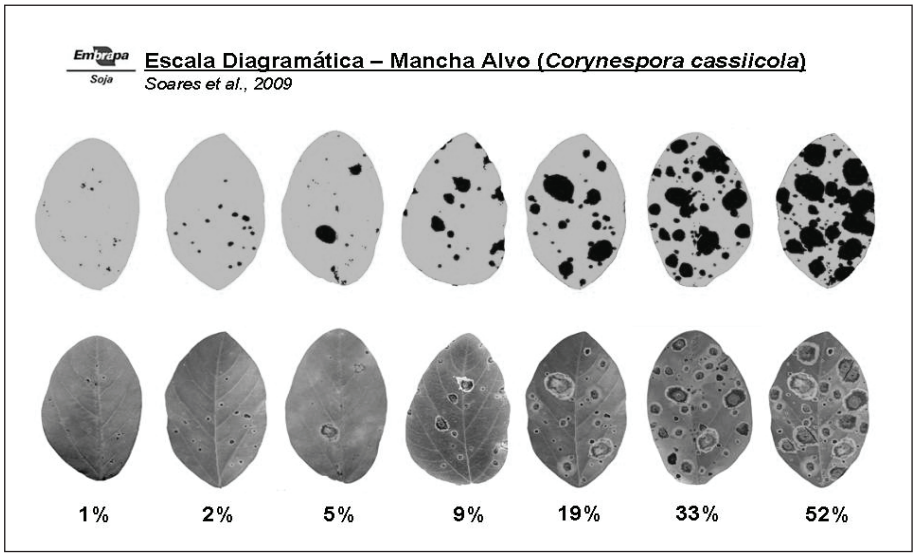


Fig. 1. Escala diagramática para avaliação da mancha-alvo da soja. Londrina-PR, 2009.

O tipo de halo amarelo formado ao redor das lesões foi classificado, visualmente, em restrito (nota 1) e avançado (nota 2). As cultivares foram classificadas em resistentes (R), moderadamente resistentes (MR) ou suscetíveis (S), sendo R com severidade menor que 5 % e halo nota 1 ou 2; MR com severidade entre 6 % e 20 % e halo nota 1 e S com severidade entre 6 % e 20 % e halo nota 2 e com severidade maior que 20 %, independente do tipo de halo (Tabela 1).

Tabela 1. Avaliação da severidade da mancha-alvo. Londrina-PR, 2009.

Materiais	Severidade (%)	Halo	Reação
1) FT – Estrela	27,8	2	S
2) BRS 133	32,4	2	S
3) BRS 184	32,4	2	S
4) BRS 213	33,4	2	S
5) BRS 232	32,9	2	S
6) BRS 257	32,3	2	S
7) BRS 260	31,6	2	S
8) BRS 262	31,0	2	S
9) BRS 268	29,4	2	S
10) BRS 282	27,5	2	S
11) BRS 283	33,4	2	S
12) BRS 284	29,3	2	S
13) BRS 242 RR	25,1	2	S
14) BRS 243 RR	29,0	2	S
15) BRS 245 RR	26,3	2	S
16) BRS 246 RR	28,5	2	S
17) BRS 255 RR	29,4	2	S
18) BRS 256 RR	34,0	2	S
19) BRS 294 RR	33,0	2	S
20) BRS 295 RR	32,7	2	S

A análise estatística mostrou não haver diferença entre as cultivares e todas foram suscetíveis. Os resultados mostraram haver a necessidade da seleção de materiais resistentes à mancha-alvo em programas de melhoramento de soja para o desenvolvimento de cultivares resistentes.

Referências

TECNOLOGIAS de produção de soja - Região Central do Brasil 2009 e 2010. Londrina: Embrapa Soja: Embrapa Cerrados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2008. 262 p. (Embrapa Soja. Sistemas de Produção, 13).

Proposta para organização da memória técnica da Embrapa Soja

SILVA, D.A. da[1]; BETETTO, M.J.R.[1]; LUZ, C.[1]; LIMA, A.B.A. de[2], CALHEIROS, I.A. da C.[2]
[1]Universidade Estadual de Londrina - UEL; [2]Embrapa Soja

A Embrapa Soja é uma das Unidades de pesquisa da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa, reconhecida no Brasil e no exterior pela sua contribuição em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D).

Desde a sua criação, em 1975, a Embrapa Soja vem acumulando uma significativa produção técnico-científica gerada pelos pesquisadores das áreas de Pesquisa, Desenvolvimento & Inovação, constituindo a memória técnica da Unidade. Para que um maior número de usuários possa ter acesso a essa produção propõe-se a organização e disponibilização virtual desse acervo.

A organização da memória técnica formará um acervo especial preservando a história documental técnico-científica. Esta coleção será composta por publicações editadas pela própria Unidade:

- Publicações seriadas não-periódicas: Boletim de Pesquisa, Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, Boletim Técnico, Miscelânea, Circular Técnica, Comunicado Técnico, Documentos, Informe Econômico, Sistemas de Produção, Pesquisa em Andamento, Resultados de Pesquisa de soja ou girassol.

- Publicações não-seriadas: folder, folhetos e livros (Anais e/ ou Resumos, Atas de reuniões técnicas, Recomendações Técnicas, Relatórios).

Desde a antiguidade, conforme relatado por Lodolini (apud Oliveira, 2007), o homem sentiu a necessidade de conservar a sua própria memória, em diferentes formatos. Algumas discussões focalizam o papel da biblioteca na preservação da memória institucional, com ênfase na memória do conhecimento, e lhe é atribuída a função de organizar a informação para que todos possam usufruí-la plenamente (Milanesi,1985). A primeira função da memória "não é preservar o passado, mas adaptá-lo, enriquecendo e manejando o presente (Lowenthal apud Jardim, 1995, p. 2)."

A proposta da organização da memória técnica sugere as seguintes etapas:

- Selecionar um exemplar de cada publicação gerada.
- Classificar por Séries da Embrapa.
- Armazenar os documentos na biblioteca em espaço distinto.
- Digitalizar as publicações e inseri-las no repositório digital da Embrapa http://www.repdigital.cnptia.embrapa.br/handle/item/18.

Concluídas essas etapas os usuários acessarão livremente os textos na íntegra, tendo a opção de fazer *downlowd* dessas publicações.

A Embrapa optou pela inclusão desse acervo no repositório, uma vez que os mesmos estão se tornando uma ferramenta eficaz de preservação e disseminação da produção intelectual, aumentando a visibilidade e acessibilidade ao longo do tempo (Betetto, 2008). A opção pelo repositório, encontra respaldo em um fomentador de Repositórios Institucionais (RIs), que é o Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT), seguidor de iniciativas nacionais e internacionais em prol dos Arquivos Abertos (Open Archives Initiative).

O repositório servirá, assim, de instrumento para consulta de usuários diversos, dentre eles aqueles que tenham um olhar reflexivo, interpretativo e prospectivo e queiram colaborar na construção da identidade institucional e reconhecimento do papel social da instituição.

O alicerce de um futuro promissor está intimamente relacionado à qualidade dos veículos de disseminação das informações geradas pela empresa, viabilizando a transferência de tecnologias para seu público alvo. Por essa coleção será possível fazer um retrato da produção editorial, analisá-la e traçar novas estratégias de disseminação da informação, bem como contribuir para a construção da Memória da Embrapa Soja/memória institucional.

Referências

BETETTO, M. J. **Estudo de adesão dos pesquisadores da Unidade Embrapa Soja a um repositório institucional**. 2008. 79 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Biblioteconomia) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina.

EMBRAPA SOJA. **Memória Embrapa Soja**. Disponível em: <http://www.cnpso.embrapa.br/index.php?op_page=329&cod_pai=184>. Acesso em: 07 jun. 2009.

JARDIM, J. M. A invenção da memória nos arquivos públicos. **Ciência da Informação**, Brasília, DF, vol. 25, n. 2, p. 01-13, 1995. Disponível em: < http://revista.ibict.br/index.php/ciinf/article/viewPDFInterstitial/439/397> Acesso em: 01 jul. 2009.

LIBERATTI, I. A. **Memória técnica da Embrapa Soja**: documento histórico. Londrina: Embrapa Soja – CNPSo, 2001. 3 p. Projeto 14.2001.325. Não publicado.

MILANESI, L. A. **O que é biblioteca**: 3. ed. São Paulo: Brasilienses, 1985. 107p.

OLIVEIRA, E. B. ; RODRIGUES, G. M. Os conceitos de memória na bibliografia arquivística e nas práticas profissionais institucionalizadas no Brasil. In: CONGRESSO DE ARCHIVOLOGÍA DEL MERCOSUR, 7., 2007. Santiago: Asociación de Archiveros de Chile, 2007. Disponível em: <http://www.asocarchi.cl/DOCS/64.PDF>. Acesso em: 01 jul. 2009.

Efeito da aplicação do ácido *cis*-jasmônico sobre a indução de flavonóides e de tricomas glandulares em plantas de soja

LOPES, B.P.V.[1]; MAEDA, J.M.[2]; SILVA, D.M.[3]; BALESTRI, M.R.D.[5]; JANEGITZ, T.[1]; LEVY, S.M.[4]; HOFFMANN-CAMPO, C.B.[5]
[1]Centro Universitário Filadélfia - UNIFIL; [2]Universidade Estadual do Norte do Paraná - UENP; [3]Universidade Federal do Paraná - UFPR; [4]Universidade Estadual de Londrina - UEL; [5]Embrapa Soja

A soja é a principal cultura de grãos do Brasil, tanto em área quanto em produção, ocupando o segundo lugar no ranking mundial de maior produtor e exportador. Assim, o país é um dos poucos com potencial para aumentar a produção no futuro, devido à existência de grandes áreas não cultivadas e à crescente demanda por produtos de soja (CONAB, 2007). No Brasil, a soja se tornou hospedeira de um número considerável de insetos-pragas (Hoffmann-Campo et. al., 2000). Na defesa contra insetos herbívoros e patógenos, as plantas possuem naturalmente metabólitos secundários chamados constitutivos, assim como produzem outras inúmeras substâncias que podem ser induzidas por estresses bióticos e abióticos. Além disso, após a ativação, alguns metabólitos secundários voláteis são sintetizados em estruturas especializadas, como os pelos epidérmicos modificados ou tricomas glandulares (Dimock & Kennedy, 1983). Em soja, (Polizel, 2007) observou que plantas submetidas a diferentes níveis de estresse causados pela falta de água apresentaram, entre outros mecanismos morfológicos de adaptação, o surgimento de tricomas glandulares. Substâncias constitutivas como os flavonóides são produtos naturais de defesa da soja, enquanto as fitoalexinas são induzidas, após desafios causados por agentes estressantes externos (Hoffmann-Campo, 1995). O ácido *cis*-jasmônico é um fito-hormônio ativador de defesas

químicas das plantas, produzindo metabólitos secundários voláteis e não-voláteis (Morais et. al., 2008; e Birkett et. al., 2000). De acordo com trabalhos realizados em nosso laboratório (Fernandez et al., 2009), a aplicação foliar de ácido *cis*-jasmônico em soja afetou negativamente o ganho de peso e diminuiu o desfolhamento causado por *Anticarsia gemmatalis*, além de aumentar as concentrações de flavonóides tanto na cultivar resistente (IAC 100) como na suscetível (BRS 134). Assim, na sequência, avaliou-se o efeito da aplicação do ácido *cis*-jasmônico na indução de compostos fenólicos e/ou na produção de tricomas glandulares em plantas de soja.

Em casa de vegetação, as cultivares BRS-134 (suscetível) e IAC-100 (resistente) foram semeadas em vasos de isopor (2 L) , utilizando-se uma mistura de pedra e vermiculita como substrato. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com tratamentos em arranjo fatorial 3 x 2 com oito repetições. Quando as plantas atingiram o estádio de desenvolvimento V1 para V2, as folhas foram pulverizadas com água; água + tween 20; água + tween 20 + ácido *cis*-jasmônico. Antes da pulverização foi realizada uma coleta para contagem de tricomas, análises cromatográficas e para eletromicrografia de varredura. Em seguida, aos 4, 7, 14, 21 e 28 dias após a pulverização, coletou-se novamente a última folha completamente desenvolvida por repetição, para as mesmas análises. Um folíolo foi usado para a contagem de tricoma, outro para análise cromatográfica e o mediano para eletromicrografia de varredura. O folíolo coletado para a realização das análises cromatográficas foi imediatamente colocado em nitrogênio líquido e, no laboratório, macerado com auxílio de almofariz. Para extração, retirou-se uma amostra de 200 mg do tecido que foi macerada, adicionando-se 2 mL de metanol 80 %, submetido a ultrassom por 20 min., filtrada e seca a vácuo. Os tricomas do folíolo foram contados, sob lupa estereoscópica (aumento de 20 vezes), em uma amostra, com área de 6 cm de diâmetro, retirada com o auxílio de um vazador. Para a realização da eletromicrografia de varredura, o folíolo mediano foi cortado utilizando um vazador de 1,5 cm, sendo as amostras fixadas em glutaraldeído e submetidas a um tampão fosfato a 0,1M, fixadas em ósmio a 1 % e lavadas com tampão fosfato por 10

min. Esse procedimento e a desidratação, em série alcoólica (70 %, 80 %, 90 % e 100 %), foram repetidos três vezes. As amostras fixadas e desidratadas foram secas, por meio do ponto crítico com CO_2, em equipamento Bal-Tec/CPD-030 (Critical Point Dryer). A seguir, a amostra foi montada em *stub* (suporte metálico), e fixada por meio de uma fita dupla face de carbono e inserida em disco e, a seguir, a amostra foi metalizada a vácuo com ouro, em equipamento Bal-Tec/SCD-050 (Sputter Coater). As observações das amostras e os registros fotográficos foram realizados em Microscópio Eletrônico de Varredura na UEL.

O número de tricomas variou de 44 a 102 por 6 cm de diâmetro nas duas cultivares (Fig. 1). De modo geral, o número de tricomas observados na cultivar IAC-100 foi maior do que na cultivar BRS-134, porém, naquela cultivar não foram observadas alterações importantes entre os tratamentos (água, tween ou ácido *cis*-jasmônico), em nenhuma das datas de avaliação. Contudo, na cultivar BRS 134, o número de tricomas nas folhas tratadas com ácido *cis*-jasmônico dobrou nas avaliações realizadas aos 7 e 21 dias após a pulverização, quando comparado com os demais tratamentos (água e água + tween).

A Fig. 2 mostra as fotografias eletrônicas dos tricomas das duas cultivares de soja, obtidas antes da aplicação dos tratamentos. Para identificar os diferentes tipos de tricomas (tectores e glândulares), estômatos e células epidérmicas, avaliações nas demais datas de coleta de tecido estão em andamento.

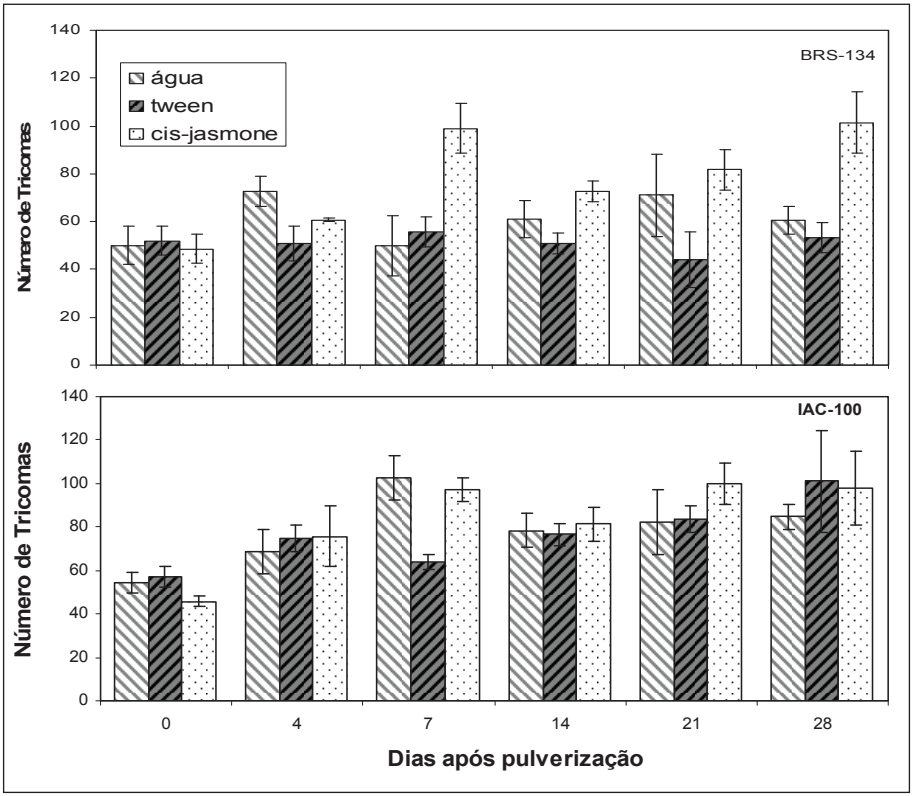


Fig.1. Média do número de tricomas observados nas folhas das cultivares BRS 143 e IAC-100, nas diferentes datas após a pulverização com água, água + tween e água + tween + ácido *cis*-jasmônico.

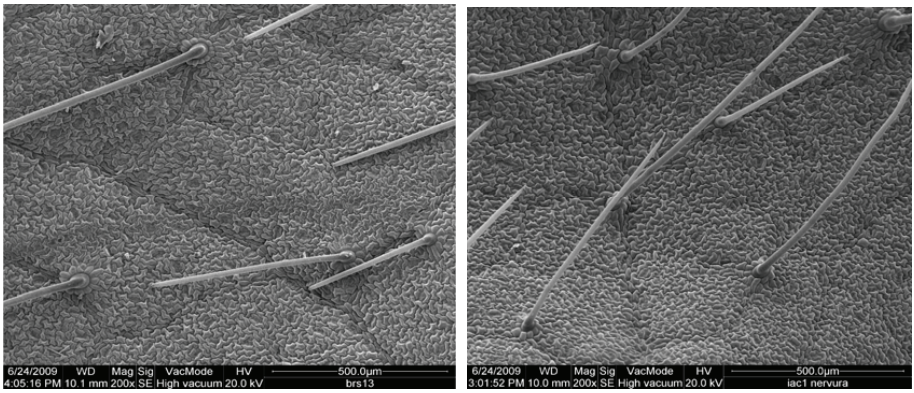


Fig. 2. Fotografias de tricomas de BRS 134 (esquerda) e IAC 100 (direita), obtidas por meio de microscopia eletrônica de varredura, antes da aplicação de ácido *cis*-jasmônico.

Referências

BIRKETT, M.A; CHAMBERLAIN,K; HICK, A.J; MARTIN, J.L; PICKETT,J.A; POPPY, G.M; POW, E.M; PYE, B.J; SMART,L.E; WADHAMS, G.H; WOODCOK, C.M. New roles for *cis*-jasmone as an insect semiochemical and in plant defense**. Proceedings of the National Academy of Science**, v.97, p.9329 -9324, 2000.

CONAB (COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO). **Séries históricas safras 1990 a 2006**. Disponível em: <http://www.conab.gov.br>. Acesso em: 1 nov. 2007.

DIMOCK, M.; KENNEDY, G. The role of glandular trichomes in the resistance of *L. hirsustum f. glabratum to Heliotis zea*. **Entomologia Experimentalis et Apllicata**, Dordrecht, v.44, p 263-268, 1983.

HOFFMANN- CAMPO, C.B. **Role of flavonoids in natural resistance of soybean to *Heliothis virescens* (F.) and *Trichoplusia ni* (Hübner).** 1995. 165f. Dissertation (PHD) - The University of Reading, Reading, UK.

HOFFMANN-CAMPO, C. B.; MOSCARDI, F.; OLIVEIRA, L. J.; CORRÊA, B. S.; PAZZINI, A. R.; GAZZONI, D. L.; SOSA-GOMEZ, D. R.; CORSO, I. C.; OLIVEIRA, E. B. **Pragas da soja no Brasil e seu manejo integrado.** Londrina, Embrapa Soja, 2000, 70p.

FERNANDEZ, L.A., GRAÇA, J.P., JANEGITZ, T., MAEDA, J.M., BALESTRI, M.R.D., OLIVEIRA, M.C.N. de, HOFFMANN-CAMPO, C.B. Efeito da aplicação foliar de cis-jasmone no teor de flavonóides, no desfolhamento da soja e no ganho de peso de *Anticarsia gemmatalis*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA, 5.; MERCOSOJA 2009, Goiânia. **Resumos**... Londrina: Embrapa Soja, 2009. p. 156. Editado por Adilson de Oliveira Junior, Odilon Ferreira Saraiva, Clara Beatriz Hoffmann-Campo, César de Castro.

MORAIS, M.C.B; BIRKETT,M.A;GORDONWEEKS.R; SMART,L.E; MARTIN,J.L; PYE,B.J; BROMILOW,R; PICKETT,J.A. *Cis*-jasmone induces accumulation of defence compounds in wheat, *Triticum aestivum.* **Phytochemistry**,v. 69, p.9-17, 2008.

POLIZEL, A. M. **Avaliações moleculares, morfo-anatômicas e fisiológicas de soja geneticamente modificada com a construção rd29A: DREB1A de *Arabidopsis thaliana*,visando tolerância à seca.** 2007. 125 f. Dissertação (Mestrado em Genética e Biologia Molecular) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina.

Fontes e doses de nitrogênio em cobertura na qualidade fisiológica de sementes de trigo

PRANDO, A.M.[1]; ZUCARELI, C.[1]; FRONZA, V.[2]; BASSOI, M.C.[2]; OLIVEIRA, F.A.[2]
[1]Universidade Estadual de Londrina – UEL, andre.mateus@hotmail.com; [2]Embrapa Soja

A adubação nitrogenada de cobertura é uma das práticas mais importantes de manejo de gramíneas, pois afeta o crescimento e o desenvolvimento das plantas, melhorando a produtividade (Sangoi et al., 2007). Dentre as diversas fontes utilizadas para a adubação de cobertura nitrogenada, a ureia é a fonte mais concentrada (45 % de N) e, consequentemente, a de menor custo. Porém, no mercado já existem produtos a base de ureia com aditivos que aumentam a sua eficiência, além de permitir a adubação nitrogenada sem necessidade de chuva ou de umidade.

A disponibilidade de nutrientes interfere na formação e composição química das sementes, afetando o seu metabolismo e vigor (Carvalho e Nakagawa, 2000). Dentre esses nutrientes, o nitrogênio destaca-se pela constituição das proteínas e por participar de funções metabólicas essenciais. Assim, os benefícios da adubação nitrogenada podem ir além do aumento da produtividade e qualidade industrial do grão, como melhorar a qualidade fisiológica das sementes. Efeito positivo sobre a qualidade fisiológica das sementes já foram relatados para outras gramíneas, como por exemplo, em milho (Imolesi et al., 2001).

O objetivo foi avaliar o efeito de fontes e doses de N em cobertura sobre a qualidade fisiológica de sementes de trigo.

Sementes de trigo da cultivar BRS Pardela foram produzidas, em sistema de semeadura direta e após a cultura da soja, durante a safra 2008, na área experimental da Embrapa Transferência de Tecnologia, Escritório de Negócios de Ponta Grossa, em Ponta Grossa-PR. O solo do local é caracterizado como Cambissolo háplico distrófico. O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é Cfb, ou seja, Clima temperado propriamente dito, e a altitude é de 870 m.

A semeadura foi realizada no dia 09/07/2008. A adubação nitrogenada de cobertura foi realizada durante o estádio de perfilhamento, aos 20 dias após a emergência. O experimento foi constituído de quatro doses de N em cobertura (0, 40, 80 e 120 kg ha^{-1}) e três formas de ureia (ureia convencional, ureia com inibidor de urease-SuperN® e ureia protegida-Kim Coat®). Foi utilizado o delineamento experimental de blocos casualizados, em esquema fatorial 3 x 4, com quatro repetições. A parcela experimental foi constituída por dez linhas de seis metros de comprimento, com espaçamento entre linhas de 0,20 m. A área útil de cada parcela experimental foi composta pelas seis linhas centrais, desprezando-se 0,75 m nas extremidades, totalizando 5,4 m^2. Após a colheita foi realizada a pré-limpeza das sementes em peneira de crivo oblongo de 1,75 mm x 20,0 mm e, posteriormente, armazenadas em câmara fria, a temperatura em torno de 12 ºC, até a realização das análises.

Os tratos culturais foram realizados de acordo com as indicações técnicas para a cultura do trigo no Estado do Paraná (Reunião da Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticale, 2008). A aplicação de fungicidas foi realizada como controle erradicativo, no aparecimento dos primeiros sintomas, sendo a área experimental monitorada semanalmente.

As análises das sementes foram realizadas no Departamento de Agronomia da Universidade Estadual de Londrina, Londrina-PR, no período de março a maio de 2009. A qualidade fisiológica das sementes foi avaliada com quatro repetições, correspondentes aos blocos no campo, mediante as seguintes determinações: massa de 1000 sementes, germinação e vigor (primeira contagem, teste de frio, emergência de plântulas no campo e massa de matéria seca de plântulas).

A massa de 1000 sementes foi determinada por meio da massa de duas amostras de 100 sementes para cada parcela experimental.

Para o teste de germinação, utilizaram-se 50 sementes de cada parcela, que foram semeadas em papel "germitest", umedecido com volume de água equivalente a 2,5 vezes a massa do papel, e mantido em câmara de germinação à temperatura de 20 ºC. As avaliações foram realizadas aos quatro (1ª contagem) e sete (2ª contagem) dias após a instalação do teste (Brasil, 1992).

Para o teste de frio utilizaram-se 50 sementes por repetição, semeadas em papel toalha, umedecido com volume de 2,5 a massa do papel e mantidas em câmara e refrigeração, a temperatura de 5 ºC, por sete dias, sendo depois transferidas para germinador, na temperatura de 20 ºC. Após quatro dias foi avaliada a porcentagem de plântulas normais.

Para o teste de emergência de plântulas no campo utilizaram-se 50 sementes por repetição, distribuídas em linhas de 0,3 m de comprimento e espaçadas de 0,04 m. A contagem foi realizada aos 14 dias após a semeadura, considerando todas as plântulas emergidas, independente do estádio de desenvolvimento. As plântulas emergidas foram coletadas e colocadas em estufa de circulação de ar forçada, à temperatura de 65 ºC, até atingirem peso constante, para determinação da massa seca (MS) de plântula.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias de fontes de N (formas de ureia) foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5 % de probabilidade. Os dados de doses foram submetidos à análise de regressão.

Verificou-se que as características avaliadas não foram significativamente alteradas pelas doses e formas de adubação nitrogenada, com exceção do teste de frio (Tabela 1). Embora o aumento das doses de N aumentou significativamente o rendimento de grãos, o tratamento sem N em cobertura proporcionou um rendimento médio de 4.100 kg ha^{-1} (dados não apresentados), o que não limitou a produção de sementes com boa qualidade fisiológica (Tabelas 2 e 3).

Tabela 1. Resumo da análise de variância (Prob. > F) para as características avaliadas em sementes de trigo, cultivar BRS Pardela, em função de fontes e doses de nitrogênio aplicadas em cobertura, em Ponta Grossa-PR, na safra 2008. Londrina-PR, 2009.

Causa de Variação	Massa de 1000 grãos	Germi-nação	1ª con-tagem	Teste de frio	Emergência a campo	MS plântulas
Blocos	0,098^{ns}	0,383^{ns}	0,293^{ns}	0,277^{ns}	0,412^{ns}	0,020*
Fonte de N (F)	0,438^{ns}	0,293^{ns}	0,149^{ns}	0,166^{ns}	0,495^{ns}	0,573^{ns}
Dose de N (D)	0,963^{ns}	0,434^{ns}	0,724^{ns}	0,087^{ns}	0,935^{ns}	0,560^{ns}
- Efeito linear	0,628^{ns}	0,771^{ns}	0,922^{ns}	0,095^{ns}	0,717^{ns}	0,240^{ns}
- Efeito quadrático	0,929^{ns}	0,111^{ns}	0,364^{ns}	0,382^{ns}	0,653^{ns}	0,573^{ns}
Interação (FxD)	0,204^{ns}	0,254^{ns}	0,081^{ns}	0,239^{ns}	0,864^{ns}	0,505^{ns}
C.V. (%)	2,33	6,25	8,63	6,91	11,78	18,32

^{ns} e *: não significativo e significativo a 5 % de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.

A ausência de efeito significativo das fontes e das doses de N sobre a qualidade fisiológica (Tabela 1) corrobora com resultados obtidos por Silva et al. (2001) em aveia-preta, em que a qualidade fisiológica de sementes não foi afetada pela dose e independeu da época de aplicação de nitrogênio. No entanto, Imolesi et al. (2001) observaram efeito positivo de dose de nitrogênio na qualidade fisiológica de sementes de milho, mas a resposta variou conforme o genótipo. Como no presente estudo foi avaliada apenas uma cultivar, não é possível afirmar que no trigo a resposta às doses de nitrogênio em cobertura também apresente interação com o genótipo.

Conclui-se que a qualidade fisiológica das sementes de trigo da cultivar BRS Pardela, cultivado em semeadura direta, após a cultura da soja, não foi influenciada pelas doses de N utilizadas e que o SuperN® e o Kim Coat® não proporcionaram a obtenção de sementes com qualidade superior, comparado à ureia.

Tabela 2. Valores médios para as características avaliadas em sementes de trigo, cultivar BRS Pardela, em função das fontes de nitrogênio aplicadas em cobertura, em Ponta Grossa-PR, na safra 2008. Londrina-PR, 2009.

Fontes	Massa de 1000 grãos	Germinação	1ª contagem	Teste de frio	Emergência a campo	MS plântulas
de N	(g)	(%)	(%)	(%)	(%)	(mg)
Ureia	40,20	86	77	85	82	13,44
Super N	40,22	85	78	87	79	13,77
Kim coat	40,59	83	74	83	82	14,38
Média	40,34	85	76	85	81	13,87

Tabela 3. Valores médios para as características avaliadas em sementes de trigo, cultivar BRS Pardela, em função das doses de nitrogênio aplicadas em cobertura, em Ponta Grossa-PR, na safra 2008. Londrina-PR, 2009.

Doses de N	Massa de 1000 grãos	Germinação	1ª contagem	Teste de frio	Emergência a campo	MS plântulas
(kg ha^{-1})	(g)	(%)	(%)	(%)	(%)	(mg)
0	40,25	84	75	83	80	13,28
40	40,33	86	78	84	81	13,67
80	40,32	86	76	86	82	14,06
120	40,45	83	76	87	81	14,45
Média	40,34	85	76	85	81	13,87

Referências

BRASIL, Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes.** Brasília: SNDA/DNPV/CLAV, 1992. 352p.

CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. **Sementes**: ciência, tecnologia e produção. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 429p.

IMOLESI, A.S.; PINHO, E.V.R.V.; PINHO, R.G.V.; VIEIRA, M.D.G.G.C.; CORRÊA, R.S.B. Influência da adubação nitrogenada na qualidade fisiológica das sementes de milho. **Ciência e Agrotecnologia**, v.25, n.5, p.1119-1126, 2001.

REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO E TRITICALE, 1., 2007, Londrina. **Informações técnicas para a safra 2008:** trigo e triticale. Londrina: Embrapa Soja, 2008. 147p. (Embrapa Soja. Documentos, 301). Organizado por Vanoli Fronza, Luiz Alberto Cogrossi Campos, Carlos Roberto Riede.

SANGOI, L.; BERNS, A.C.; ALMEIDA, M.L.; ZANIM, C.G.; SCHWEITZER,C. Características agronômicas de cultivares de trigo em resposta à época da adubação nitrogenada de cobertura. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.37, n.6, p.1564-1570, 2007.

SILVA, R. H.; ZUCARELI, C.; NAKAGAWA, J.; SILVA, R. A.; CAVARIANI, C. Doses e épocas de aplicação do nitrogênio na produção e qualidade de sementes de aveia-preta. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.23, n.2, p.51-55, 2001.

Área de Negócios para Transferência de Tecnologia – ANT: gestão de contratos, projetos de captação de recursos via fundação de apoio e gestão de transferência de material genético

YCHISAWA, J. A.[1]; MARTINELI, W. G.[2]
[1]Universidade Estadual de Londrina – UEL, jeh_akemi@yahoo.com.br; [2]Embrapa Soja, wendell@cnpso.embrapa.br

A Área de Negócios para Transferência de Tecnologias – ANT é responsável pelo apoio na elaboração e gestão dos contratos de Prestação de Serviços executados pela Embrapa Soja, Patrocínio e Cooperação Técnica e Financeira e também na elaboração e controle de transferência de materiais biológicos, dentre outros. A ANT ainda é responsável pelo apoio na gestão dos projetos de captação de recursos financeiros via fundação, sendo eles de prestação de serviços, eventos e cooperação técnica.

Neste trabalho, serão apresentadas algumas atividades desenvolvidas na ANT no período de julho de 2008 a julho de 2009, com o objetivo de fornecer conhecimento para os demais funcionários e estagiários da Unidade sobre a participação da ANT nos processos de contratação de serviços técnicos da Embrapa Soja via fundação de apoio e os processos de transferência de material biológico.

A ANT auxilia os pesquisadores da Unidade na elaboração dos orçamentos dos projetos de captação de recursos via fundação e na gestão do uso dos recursos, sempre seguindo as Normas da Embrapa. Atualmente, a Embrapa Soja possui 31 projetos, sendo que dez estão em fase de encerramento.

É de responsabilidade da ANT a negociação contratual, bem como a gestão administrativa dos contratos com todas as empresas que têm interesse em contratar serviços de pesquisa da Unidade via fundação.

Após a assinatura dos contratos, os mesmos são publicados no Diário Oficial da União – DOU, e registrados no Sistema de Acompanhamento de Instrumentos Contratuais da Assessoria Jurídica da Embrapa – SAIC/AJU de Brasília-DF. Esses registros são obrigatórios por Lei e Normas Internas e servem de apoio ao controle da Empresa como um todo sobre os instrumentos jurídicos, o que facilita também os trabalhos de Auditoria Interna e Externa.

Desde o início de julho/2008 até dezembro/2008 foram firmados 20 contratos de prestação de serviços. De janeiro/2009 até julho/2009 foram celebrados 49 contratos, sendo 28 de Patrocínios, 18 de Prestação de Serviços, dois de Cooperação Técnica e Financeira e um de Parceria.

Os processos para a emissão do Acordo de Transferência de Material (ATM), são feitos sempre que há remessa e recebimento de materiais biológicos pela Embrapa. Esse processo é regulamentado internamente pela deliberação nº 13 de 05/05/2000.

As rigorosas legislações vigentes que dispõem sobre esse assunto exigem extrema atenção tanto pela ANT, como pelos pesquisadores e Chefias da Unidade envolvida no processo, demandando sempre "discussões" sobre a segurança na remeça e no recebimento dos materiais.

Todo material, sem exceção, só deve ser enviado aos terceiros por meio deste documento que varia em três tipos de anexos:

- Deliberação I – para envio de sementes ou cascas de cultivares de sojas não mais protegidas. Que não geram Royalty para a Embrapa.
- Deliberação II – Envio de sementes ou cascas de cultivares de soja protegidas. Que geram Royalty para a Embrapa.
- Deliberação III – Envio de fungos.

Desde janeiro/2008 foram assinados 100 ATM's com instituições privada e públicas, nacionais e internacionais.

Pela complexidade que envolve os processos supracitados, é fundamental que a ANT mantenha um controle rigoroso de toda a documentação envolvida, uma vez que, tanto os contratos, ATM's e projetos de captação de recursos, demandam constantes trocas de informações por e-mail, carta/ofício, reuniões e contatos via telefone.

Todos os processos citados seguem rigorosamente as Normas Internas da Embrapa Soja e a legislação vigente, que exigem dos empregados envolvidos, bem como dos estagiários muita atenção e atualização constante.

Obtenção de plantas de soja geneticamente modificadas via *Agrobacterium tumefaciens*

LEITE, J.P.[1]; KANAMORI, N.[2]; FUGANTI, R.[3]; GIROTTO, L.[3]; ROLLA, A.A.P.[4]; ENGELS, C.[4]; MARINHO, J.P.[1]; FARIAS, J.R.B.[5]; NEUMAIER, N.[5]; ABDELNOOR, R.V.[5]; MARCELINO, F.C.[5]; YAMAGUCHI-SHINOZAKI, K[4]; NEPOMUCENO, A.L.[5]
[1]Universidade Estadual do Norte do Paraná - UENP; [2]Japan International Research Center for Agricultural Sciences - JIRCAS; [3]Bolsista CNPq; [4]Universidade Estadual Londrina - UEL; [5]Embrapa Soja

O agronegócio envolvido na produção de soja sofre, em consequência, grandes perdas, impactando a economia das regiões produtoras e a sociedade. As estratégias para reduzir os impactos causados pela seca vão desde o manejo adequado da cultura até o uso de ferramentas de engenharia genética aliadas aos métodos convencionais de melhoramento, objetivando-se a obtenção de cultivares mais tolerantes ao déficit hídrico.

Nesse contexto, a obtenção de plantas transformadas com características de tolerância à seca poderá contribuir para amenizar os problemas decorrentes do déficit hídrico. Muitos métodos de transformação estão disponíveis, destacando-se o sistema via *Agrobacterium tumefaciens* e a técnica de biobalística (Aragão et al., 2000; Aragão, 2002; Rech et al., 2008), utilizados na inserção de genes envolvidos em resposta a desidratação celular.

Dentre os genes atualmente utilizados na obtenção de vegetais mais tolerantes ao déficit hídrico estão os genes que codificam fatores de transcrição denominados DREB (***D**ehydration **R**esponsive **E**lement **B**inding protein*), envolvidos na ativação de vários outros genes que apresentam características de proteção das estruturas celulares durante a desidratação celular (Shinozaki e Yamaguchi – Shinozaki, 2000).

Esses genes, fusionados a promotores estresse induzidos (por exemplo *rd29*) ou a promotores constitutivos (por exemplo *35S*) vêm sendo amplamente utilizados na obtenção de plantas GMs, visando a maior tolerância a estresses abióticos.

Assim, seguindo essa tendência, a Embrapa e o Jircas (***J**apan **I**nternational **R**esearch **C**enter for **A**griculture **S**cience*), vêm desenvolvendo em parceria, desde 2004, plantas de soja GMs contendo a construção gênica *rd29A:AtDreb1A*. Essa construção gênica contém o promotor estresse induzido rd29A e a região codante do fator de transcrição DREB1A, ambos elementos gênicos isolados de *Arabidopis thaliana.*

Como resultado dessa parceria, a construção *rd29A:AtDreb1* foi introduzida em soja via biobalística, visando obter plantas com maior tolerância ao déficit hídrico. Os resultados promissores obtidos levaram essas instituições a assinar, em novembro de 2007, novo acordo, em complemento ao acordo anterior assinado para o gene DREB1A, para o desenvolvimento de soja GMs tolerantes à seca, contendo o gene DREB2A.

Segundo estudos conduzidos em espécies como arroz e tabaco, a construção gênica *rd29A:AtDREB2A* promove tolerância à seca e ao calor. Em *A. thaliana,* o fator de transcrição DREB2A mostrou induzir a expressão de vários genes de resposta à seca e à salinidade, no entanto, outros trabalhos mostraram que DREB2A pode induzir, também, a expressão de vários genes de resposta ao calor, estresse o qual DREB1A não confere tolerância.

Assim, este trabalho tem como objetivo otimizar o protocolo de transformação de plantas de soja via *Agrobacterium tumefaciens* (estirpe EHA105), introduzindo o vetor pGreenII0229 contendo o cassete 35S:GUS:NOS, em embriões da cultivar BR16 (Fig. 1). Este protocolo otimizado será utilizado para a futura introdução do fator de transcrição DREB2A em soja.

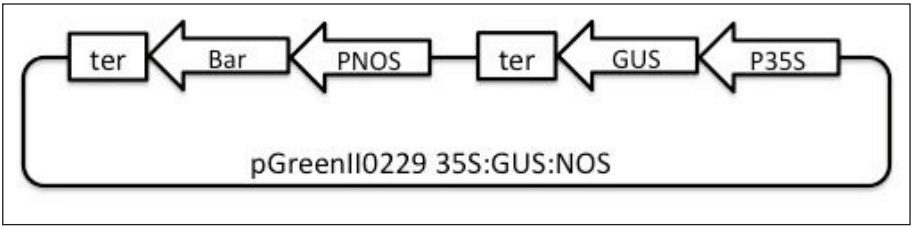


Fig. 1. Estrutura do plasmídeo pGreenII0229 35S:GUS:NOS. P35S. UENP / Embrapa Soja, 2009.

Para a otimização do protocolo foi utilizado o gene repórter *Gus* (ß-glucuronidase). O gene *gusA* oxida o substrato "X-gluc" (5-bromo-4-cloro-3-indolil-b-D-glucuronídeo) e pode ser facilmente monitorado, usando uma grande variedade de glucuronídeos (Jefferson, 1987), resultando em um produto composto insolúvel de cor azul.

O processo de transformação genética iniciou-se com uma colônia de *Agrobacterium* isolada e colocada para crescer em 100 mL de meio YEP, permanecendo em agitação, *overnight*, a 26 °C. O meio crescido foi distribuído em tubos Falcon e centrifugado a 5000 rpm, a 20/25 °C. O *pellet* foi ressuspendido em 45 mL de meio líquido de incubação (CIM). Em seguida, foram adicionados 50 μL de diclorodifeniltricloretano; 50 μL de tiossulfato de sódio; 10 μL de acetoseringona e 12,5 μL de ácido giberélico, seguindo-se uma inversão da mistura por alguns minutos.

A assepsia de sementes foi realizada seguindo a retirada e injúria dos embriões. Em placa de Petri, embriões e *Agrobacterium* foram incubados por aproximadamente 1h no escuro. Após esse período, os embriões foram secos em papel filtro e transferidos para meio CIM sólido, permanecendo nessas condições por cinco dias, a 20 °C. A seguir, os embriões foram lavados em água destilada contendo 50 μL de cefatoxina e 100 μL de carbenicilina e transferidos para meio sólido de alongamento SEM1, permanecendo a 25 °C, por 7 dias.

Os explantes foram, então, cortados em fragmentos de um centímetro e transferidos para meio SEM2 contendo 5 μL do agente de seleção glufosinato de amônio, por 7 dias, sendo posteriormente transferidos

para meio SEM4, contendo 10 μL glufosinato de amônio, permanecendo nesse meio por aproximadamente 15 dias. Após esse período, os explantes foram transferidos para copos plásticos contendo o substrato areia e vermiculita (1:1) para crescimento.

O ensaio histoquímico do gene *Gus* foi realizado em pedaços de folhas coletados de plantas de soja transformadas. As amostras foram incubadas no escuro em solução contendo X-gluc, n-n-dimetilformamida, fosfato de sódio e Triton-X, *overnigth* a 37 ºC. Após esse período as amostras foram lavadas em etanol 70 %.

Até o momento foram transferidas 890 plantas para areia-vermiculita e destas foram testadas 187 por meio de ensaio histoquímico. Os resultados mostraram que 28 plantas foram identificadas como positivas pelo teste (Fig. 2), apresentando eficiência preliminar de aproximadamente 14,97 %. O restante das plantas ainda está em crescimento e será avaliado assim que seja atingida a fase de coleta.

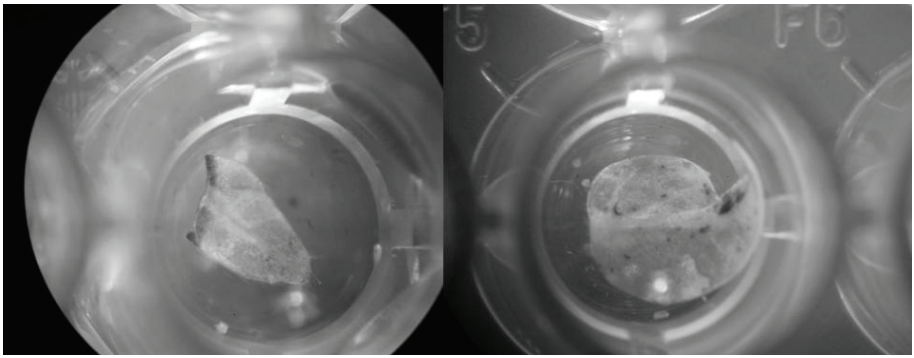


Fig. 2. Expressão do gene *Gus*. UENP / Embrapa Soja, 2009.

Biologia do ácaro-vermelho *Tetranychus gigas* Pritchard & Baker em soja

GOUVEA, L.M.[1]; SOSA-GÓMEZ, D.R.[2]; ROGGIA, S.[3]
[1]Centro Universitário Filadélfia - Unifil; [2]Embrapa Soja; [3]ESALQ/USP

A maior parte dos ácaros fitófagos associados à cultura de soja pertencem à família Tetranychidae, sendo relatadas 24 espécies por todo o mundo (Carlson, 1969; Gupta, 1976; Navia & Fletchmann, 2004). No Brasil, as espécies de ácaros tetraniquídeos que ocorrem na soja são: o ácaro-rajado *Tetranychus urticae* Koch, o ácaro-verde *Mononychelus planki* McGregor e os ácaros-vermelhos *Tetranychus desertorum* Banks, *Tetranychus ludeni* Zaks e *Tetranychus gigas* Pritchard & Baker (Fletchmann, 1972; Guedes et al., 2004; Navia & Fletchmann, 2004).

T. gigas foi descrito pela primeira vez em 1955 a partir de espécimes de algodão do Arizona e do Texas, EUA (Tuttle et al., 1974). Por cerca de 30 anos não foram publicados novos relatos de ocorrência desse ácaro em todo mundo. Navia & Fletchmann (2004) relataram pela primeira vez a presença de *T. gigas* no Brasil e na América do Sul e redescreveram a espécie. No Brasil, *T. gigas* foi relatado atualmente em vários municípios do Rio Grande do Sul por Roggia et al. (2008).

As fêmeas de *T. gigas* apresentam coloração vermelho-carmim, formato oval e setas finas e medem de 0,55 mm a 0,67 mm de comprimento. Os machos apresentam coloração alaranjada, possuem formato triangular e pares de pernas mais alongados em relação às fêmeas e medem de 0,36 mm a 0,48 mm (Navia & Flechtmann, 2004).

Os ácaros tetraniquídeos, de forma geral, durante o seu desenvolvimento passam pelos estágios de ovo, larva, protoninfa, deutoninfa e adulto. Os estágios ninfais e adulto iniciam-se durante intervalos intercalados de inatividade referidos como protocrisálida, deutocrisálida e teliocrisálida. Na maioria das espécies de tetraniquídeos, a reprodução é sexuada, mas pode ocorrer partenogênese, em que fêmeas fertilizadas produzem fêmeas e as não fertilizadas, apenas machos (Flechtmann, 1983).

Considerando a crescente importância de *T. gigas* na região Sul do Brasil nos últimos anos e a carência de estudos sobre seu ciclo de vida, nosso objetivo foi observar a biologia de *T. gigas* a 25 ºC sobre discos de folíolos de soja.

A biologia de *T. gigas* foi realizada sobre discos de folhas provenientes de plantas da cultivar de soja BRS 245RR. Os discos foram cortados com vazador de 2,5 cm de diâmetro e colocados sobre papel filtro rotulado para sua identificação. Cada disco foi colocado sobre espuma de poliuretano com 2 cm de altura para proporcionar umidade suficiente e evitar a desidratação dos discos. A espuma colocada em caixas plásticas (3 cm x 3 cm x 15 cm) continha 16 discos, cada um com um casal de ácaros. Os ácaros eram oriundos de uma colônia estoque originária de Iguaraçu-PR, (S 23º 15′ 04″; W 51º 47′ 18,8″, Datum WGS), coletada no dia 27/01/09. A espécie foi identificada pela especialista Drª Denise Navia.

Inicialmente, foram distribuídas duas fêmeas por disco, onde permaneceram 12 horas até a obtenção do número suficiente de ovos para a distribuição individual sobre os discos. As avaliações foram realizadas duas vezes por dia, às 8h da manhã e às 4h da tarde. Os discos foram mantidos em estufas incubadoras BOD a 25 ± 1 ºC e fotoperíodo de 12h, para verificar a umidade, temperatura e ponto de orvalho utilizou-se o aparelho Datalogger de temperatura e umidade (HT-500, Instrutherm Instrumentos de Medição Ltda, SP). Foram avaliados 96 discos (arenas) contendo 74 casais para observar a biologia em condições de acasalamento e 22 fêmeas permaneceram isoladas durante toda a biologia para observar a longevidade e postura de ovos nessas condições.

Os ovos de cada casal foram mantidos para avaliar a duração das fases de desenvolvimento e longevidade; posteriormente, após a emergência dos adultos foram quantificados os indivíduos machos e fêmeas.

Finalmente, após realizados os estudos de biologia, para realizar observações da razão sexual foram coletados ovos de fêmeas com 5, 10 e 15 dias de vida.

A duração de cada fase imatura, viabilidade das mesmas e a longevidade dos adultos constam na Tabela 1.

Tabela 1. Viabilidade, duração de fases e longevidade dos adultos de *Tetranychus gigas.*

Fases	Ovo	Larva	Proto crisálida	Proto ninfa	Deuto crisálida	Deuto ninfa	Telio crisálida	Adulto (longevid.)
Duração (dias)	4,54 ± 0,04 (3,8 - 5,9)	1,29 ± 0,06 (3,5 - 0,4)	0,95 ± 0,03 (2,0 - 0,4)	1,07 ± 0,08 (0,48 - 5,6)	1,1 ± 0,04 (0,4 - 2,0)	1,25 ± 0,07 (0,4 - 3,0)	1,52 ± 0,04 (1,0 - 3,1)	♀21,51 ♂38,19
Viabilidade (%)	96,7	96,47	93,75	100	94,6	95,65	96,97	-

[1]Valores mínimos e máximos observados, entre parêntesis.

A viabilidade foi elevada (>93,75 %) durante todo o estudo da biologia. Os resultados obtidos da duração das fases imaturas a 25 ºC foram 4,54 dias de incubação, 2,24 dias de período larval, 2,17dias de período protoninfal e 2,77 dias de fase deutoninfal, sendo inferiores, com exceção ao período deutoninfal, aos resultados observados por Silva (2002) na biologia de *T. ludeni,* que observou períodos de 5,43 dias para incubação, 2,61 dias de período larval, 2,69 dias de protoninfal e 2,42 dias de deutoninfa sobre folhas de algodão. A média de duração da fase larval foi de 11,66 dias, também foi ligeiramente inferior se comparada à biologia de *T. ludeni* a 25 ºC de 12,64. A razão sexual dos indivíduos provenientes dos ovos de fêmeas copuladas após 5 dias de vida é de 91,6 : 8,3 (♀ : ♂), já no 10º dia é de 95,6 : 4,4 (♀ : ♂) e no 15º dia obtiveram-se 100 % de fêmeas.

A longevidade média dos machos foi de 38 dias e das fêmeas 28 dias, provavelmente isso foi devido a menor manipulação realizada com os machos. Os discos de folhas que suportavam os machos preservaram-se por um tempo maior.

As fêmeas de *T. gigas* copuladas durante esse período ovipositaram, em média, 83,28 ovos durante toda a sua vida, já as fêmeas não copuladas ovipositam, em média, 17,67. As fêmeas acasaladas ovipositaram em maior proporção entre o 4º e o 16º dia de vida (Fig. 1).

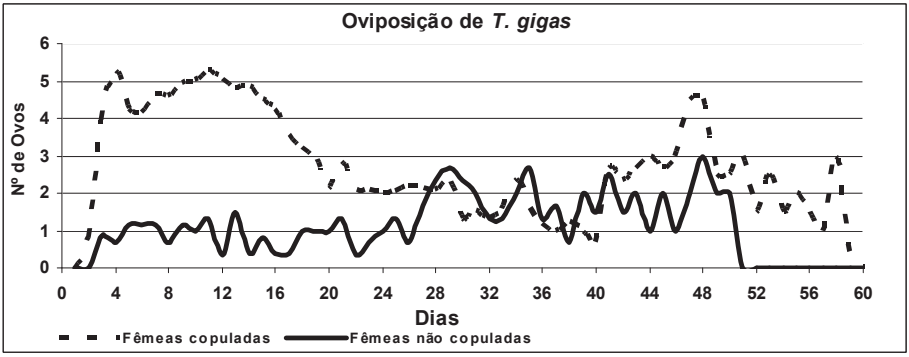


Fig. 1. Período de oviposição de *Tetranychus gigas* representando o número médio de ovos por fêmea e por dia.

Os ovos de *T. gigas* ficam sobre os folíolos e podem ser facilmente removidos do substrato. O período de oviposição foi de 60 dias aproximadamente, mas a maior parte dos ovos foi colocada dentro das três semanas após a emergência das fêmeas. Os valores médios de oviposição das fêmeas copuladas e não copuladas foram comparados pelo teste de Mann-Whitney sendo significativamente maior o número de ovos provenientes de fêmeas copuladas ($P < 0,001$).

As condições do experimento foram favoráveis para *T. gigas*, pois a viabilidade de todas as fases foi superior a 90 %. As fêmeas acasaladas ovipositaram maior quantidade de ovos do que fêmeas não acasaladas.

Referências

CARLSON, E. Spider mites on soybeans – injury and control. Califórnia Agriculture, v.23, p. 16-18, 1969.

FLECHTMANN, C. Ácaros de importância agrícola. São Paulo: Nobel, 1983. 50-190p.

GUEDES, J.; NAVIA, D.; FLECHTMANN, C.; LOFEGO, A. Ácaros fitófagos e predadores associados à soja no Rio Grande do Sul. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 20., 2004, Gramado. , RS. Programa e resumos. Gramado: Sociedade Entomológica do Brasil, 2004. p. 170.

GUPTA, S. K. Contribution to our knowledge of Tetranychidae mites (Acarina) with descriptions of three new species from Índia. Oriental insects, v.10, p.327-351, 1976.

NAVIA, D.; FLECHTMANN C. Rediscovery and redescription of *Tetranychus gigas* (Acari, Prostigmata, Tetranychidae). Zootaxa, v.547, p.1-8, 2004.

ROGGIA, S.; GUEDES, J.; KUSS, R.; ARNEMANN, J.; NAVIA, D. Spider mites associated to soybean in Rio Grande do Sul, Brazil. Pesquisa Agropecuária Brasileira v.43, n.3, p.295-301, 2008.

SILVA, C. Biologia e exigências térmicas do ácaro vermelho (*Tetranychus ludeni* Zacher) em folhas de algodoeiro. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, DF, v.37, p 573-580, 2002.

TUTTLE, D.; BAKER E.; ABATIELLO, M. Spider mites from northwestern and north central Mexico (Acarina: Tetranychidae). Smithsonian Contributions to Zoology, v.171, p. 1-18, 1974.

A presença de *Outliers* interfere no Teste F e no teste de comparações múltiplas de médias

CHICARELI, L.S[1]; OLIVEIRA, M.C.N. de[2]; POLIZEL, A[3]; NEPOMUCENO, A.L.[2]
[1]Universidade Estadual de Londrina - UEL; [2]Embrapa Soja; Universidade Estadual de Maringá - UEM

Um dos fatores que mais contribuem para o desenvolvimento vegetal é a existência de água. Sendo assim, o estresse hídrico interfere diretamente na produtividade da soja, responsável pelo maior percentual de exportação no mercado mundial. Nesse sentido, tem-se tentado encontrar, por meio de pesquisas e experimentos, cultivares tolerantes ao estresse hídrico comparando com outras sensíveis à ausência de água. Na presença desse estresse vários parâmetros fisiológicos são alterados como: número de estômatos na folha, condutância estomática, teor de clorofila, temperatura da folha, área foliar, entre outros. Objetivamos detectar valores discrepantes (*outliers)* que dificultam a significância da estatística F para os efeitos de tratamentos, bem como diferenças estatísticas entre as médias dos tratamentos. Esses valores podem interferir no atendimento dos pressupostos da análise de variância (Anova). De acordo com Banzatto e Kronka (1989) e Gomes (1990), o teste F é um teste unilateral que tem por finalidade comparar estimativas de variâncias, as hipóteses testadas quando aplicamos o teste F são:

H_0: $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$, ou seja, as duas populações possuem variâncias iguais.

H_a: $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$, ou seja, as duas populações não possuem variâncias iguais.

Os testes de comparações múltiplas servem como complemento para o Teste F e têm por objetivo detectar diferenças entre os tratamentos. O teste de Tukey (Δ) é usado para comparar duas médias e verificar se diferem significamente entre si e é dado por: $\Delta = q \times \frac{s}{\sqrt{r}} = q \times s(\overline{m})$

em que,

q: amplitude total estudentizada (tabelada em função do número de tratamentos e do grau de liberdade do resíduo);

s: desvio padrão residual;

r: número de repetições das médias

Se $\overline{Y}_a \geq \Delta$ então o contraste é significativo e as médias de Y_a diferem entre si.

Verificou-se que a presença de *outliers* em ensaios agronômicos afeta os resultados dos testes F e Tukey. Os dados utilizados no trabalho são da área de Ecofisiologia da Embrapa Soja. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com os tratamentos em arranjo fatorial, contendo quatro blocos com três vasos por tratamento dentro de cada bloco, da seguinte forma: a cultivar BR 16 e a linhagem P58, com dois níveis iniciais de estresse (5% e 15% de Umidade Gravimétrica), totalizando 48 parcelas. A fim de encontrar os possíveis *outliers* e avaliar as pressuposições da análise de variância (ANOVA) foi realizado um diagnóstico exploratório pelo software científico SAS - Statistical Analysis System versão 9.1. Os testes utilizados para verificar a normalidade dos erros, a aditividade do modelo, a homocedasticidade de variância dos tratamentos e a independência dos erros foram respectivamente o de Shapiro & Wilk (1965), Tukey (1949), Burr & Foster (1972) e Parente (1984) (Tabela 1, Fig. 1). O teste de comparação múltipla de médias utilizado foi o de Tukey $(p \leq 0{,}05)$. Observamos que embora haja variabilidade mediana (CV = 14,9 %) com os dados originais para a Temperatura da Folha (°C) ocorreu distribuição assimétrica e curtose leptocúrtica. Conforme Oliveira et al. (1998), valores de assimetria e curtose diferentes de zero indicam a presença

de *outlier* que nesse caso tem valor igual a -27,51 (Fig. 1). O teste de Shapiro & Wilk foi significativo rejeitando a hipótese de normalidade. O teste de não aditividade do modelo apresentou significância pela estatística F e desta forma, o modelo é não-aditivo. As variâncias dos tratamentos foram heterogêneas rejeitando-se a hipótese de nulidade (Tabela 1, Fig. 1).

Tabela 1. Estatísticas descritivas, testes de pressuposições da Anova para dados originais Temperatura da Folha °C.

ESTATÍSTICAS		Originais
Coeficiente de variação (%)		14,9309
Coeficiente de assimetria		-5,1876
Coeficiente de curtose		32,3422
Shapiro-Wilk	W	0,4960
Prob (W)		<0,0001
Não-Aditividade	F	29,8004
Prob (F)		0,0000
Burr-Foster	calculado	0,8268
	crítico	0,3715

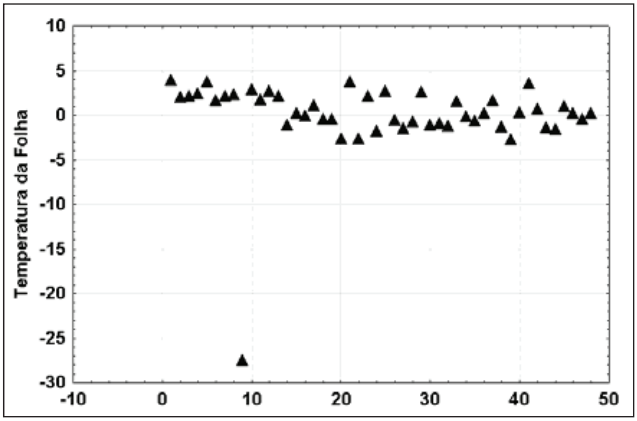


Fig. 1. Gráfico dos Resíduos para a variável Temperatura da Folha.

Em consequência da presença de *outliers* observamos que não houve resposta significativa para a estatística F nos efeitos de tratamentos conforme o modelo estudado. Além disso, houve similaridade nos efeitos de tratamentos para as comparações múltiplas de médias por Tukey a 5 % de probabilidade (Tabelas 1, 2, 3).

Tabela 2. Resultados de Análise de Variância para os dados com *outliers* para a variável Temperatura da Folha °C.

Causas de variação	Dados Originais			
	G.L.	QMédio	F	Prob(F)
Blocos	3	76,6984	3,39	0,027
Cultivar	1	34,8502	1,54	0,2219
Estresse hídrico	1	28,4900	1,26	0,2686
Cultivar x Estresse	1	19,3548	0,85	0,3607
Resíduo	41	22,6539		
Total	47	182,0474		

Tabela 3. Médias para Temperatura da Folha °C na presença de *outliers.*

Cultivares	Níveis de Estresse		Médias
	5%	15%	
BR 16	31,16	30,89	31,02 a
P58	34,13	31,32	32,73 a
Médias	32,65 a	31,11 a	

Médias seguidas de mesmas letras minúsculas nas linhas e colunas não diferem pelo teste de Tukey com 5 % de probabilidade.

Embora o critério adotado para detectar e retirar *outliers* basei-se em métodos estatísticos é necessária integração entre os pesquisadores para verificar se o mesmo é realmente *outlier* ou é o objeto da pesquisa. Deve-se ter cautela, pois nem sempre valores ruins são discrepantes (Bustos, 1988). Após retirar o valor discrepante obtive-se valores reduzidos para a variabilidade (CV = 3,17 %) e todos os pressupostos da Anova foram atendidos (Tabela 4 e Fig. 2). Observamos que os resíduos da Fig. 2 apresentam-se aleatorizados. É importante salientar que se esses procedimentos não são observados corre-se o risco do pesquisador não obter resultados da estatística F significativa para os efeitos de tratamentos e ou recomendar produtos de forma equivocada. Desta forma, esses resultados vêm ao encontro dos obtidos na literatura. Os valores dos coeficientes de assimetria e curtose passaram a ser muito próximos de zero, o modelo é aditivo e as variâncias dos tratamentos homogêneas.

Retirando-se o *outlier* observou-se que os níveis de estresse hídrico foram significativos pelo teste F e os valores médios desses níveis pelo teste de Tukey indicaram que a Temperatura da Folha foi maior na ausência de água apresentando diferença estatística comparando com o nível de 15 % de umidade gravimétrica (Tabelas 5 e 6).

Tabela 4. Valores das estatísticas descritivas, testes de pressuposições da Anova sem η para a variável Temperatura da Folha.

ESTATÍSTICAS	S/*outlier*
Coeficiente de variação (%)	3,1753
Coeficiente de assimetria	0,1456
Coeficiente de curtose	0,7784
Shapiro-Wilk W	0,9804
Prob (W)	0,6117
Não-Aditividade F	0,0595
Prob (F)	0,8084
Burr-Foster calculado	0,1183
crítico	0,3715

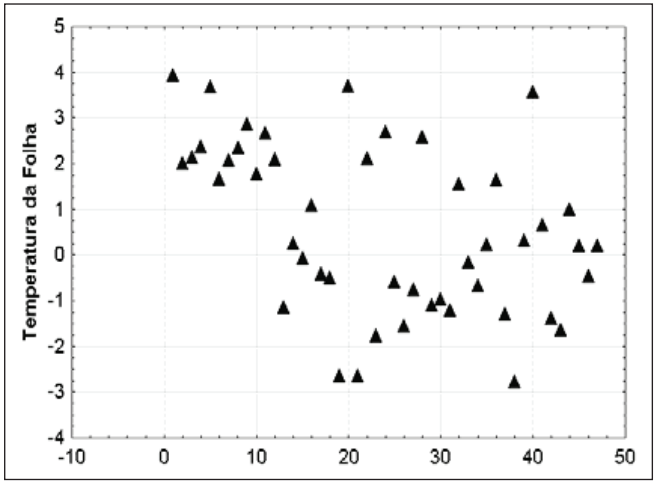


Fig. 2. Gráfico dos Resíduos da variável Temperatura da folha sem *outlier*.

Tabela 5. Resultados de Análise de Variância sem *outliers* para a variável Temperatura da Folha.

Causas de variação	G.L.	Qmédio	F	Prob(F)
Blocos	3	20,5090	19,19	<0,0001
Cultivar	1	2,1773	2,04	0,1612
Estresse hídrico	1	97,2931	91,04	<0,001
Cultivar x Estresse	1	0,0607	0,06	0,8128
Resíduo	40	1,0686		
Total	46	121,1088		

Tabela 6. Médias para Temperatura da Folha °C na ausência de *outliers*.

Cultivares	Níveis de Estresse		Médias
	5%	15%	
BR 16	33,93	30,89	32,37 a
P58	34,13	31,32	32,72 a
Médias	34,07 a	31,10 b	

Conclui-se que:

- Os *outliers* influenciam nos resultados da estatística F para tratamentos e testes de comparações de médias.
- A ausência de uso do critério apresentado induz o pesquisador a indicar um cultivar e ou produto biológico equivocado.

Referências

BURR, I.W.; FOSTER, L.A. **A test for equality of variances**. West Lafayette: University of Purdue, 1972. 26p. (Mimeo series nº. 282).

OLIVEIRA, M.C.N.; CORREA-FERREIRA, B.S. Diagnostico exploratorio na analise de dados entomologicos: efeito do diflubenzurom no consumo alimentar de Anticarsia gemmatalis (Hubner). **Anais da Sociedade Entomologica do Brasil**, Londrina, v.27, n.4, p.627-637, dez. 1998.

PARENTE, R.C.P. **Aspectos da análise de resíduos**. 1984. 118f. Dissertação (Mestrado) - ESALQ/USP, Piracicaba.

POLIZEL, A. M. **Avaliações moleculares, morfo-anatômicas e fisiológicas de soja geneticamente modificada com a construção rd29A: DREB1A de Arabidopsis thaliana, visando tolerância à seca**. 2007.125f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina.

SHAPIRO, S.S. & WILK, M.B. An analysis of variance test for normality. **Biometrika,** v.52, p.591-611, 1965.

TUKEY, J.W. One degree of freedon for non-additivity. **Biometrics,** v.5, p.232-242, 1949.

Efeito do branqueamento sobre os teores de amido e de açúcares em grãos de soja verde

VICENTINI, M.B.[1]; OLIVEIRA, E.F.[1]; LEITE, R.S.[2]; MANDARINO, J.M.G.[2]; OLIVEIRA, M.A.[2]; CARRÃO-PANIZZI, M.C.[2]
[1]Universidade Estadual de Londrina – UEL, marcelobvquimica@gmail.com; [2]Embrapa Soja

A soja tipo hortaliça, que é colhida quando os grãos estão totalmente desenvolvidos, mas ainda imaturos, constitui produto nutritivo e saboroso para o consumo humano (Carrão-Panizzi, 2006). Para esse tipo de consumo, a soja deve apresentar grãos de tamanho grande e sabor mais adocicado, este devido a teores elevados de amido e sacarose, e teores reduzidos dos oligossacarídeos rafinose e estaquiose. A soja tipo hortaliça apresenta maiores concentrações de sacarose e amido que a soja tipo grão.

Segundo Massuda (1991), as concentrações de sacarose e amido variam com os estádios de crescimento da planta e o pico de formação ocorre entre 30-35 dias depois da floração.

Após a colheita da soja verde, os teores de açúcares livres se reduzem rapidamente, deteriorando seu sabor (Chiba, 1991). Uma boa prática utilizada para reduzir esse efeito e aumentar o período de consumo, com manutenção da qualidade da soja verde, é o congelamento precedido de branqueamento para impedir a oxidação de ácidos graxos e a formação de sabores indesejados.

O branqueamento é um processo térmico que tem como finalidade inativar enzimas que poderiam causar reações de deterioração como

escurecimento, reduzir a quantidade de micro-organismos da superfície do alimento, favorecer a fixação da coloração de certos pigmentos e também o descascamento.

Este trabalho teve como objetivo verificar o efeito do branqueamento sobre os teores de amido e de açúcares em grãos de soja verde.

Para a determinação dos teores de amido e de açúcares foram utilizadas as cultivares BRS 267 e BRS 232, plantadas em Londrina-PR, na safra 2007/2008 e colhidas em estádio R6, sendo a cultivar BRS 267 especial para a alimentação humana. Grãos *in natura* e branqueados das cultivares estudadas foram moídos em moinho analítico refrigerado e em seguida desengordurados a frio com n-hexano a fim de minimizar interferentes (lipídios) nas análises. O branqueamento foi realizado embebendo-se as vagens em água fervente durante 3 minutos. Determinaram-se os teores de amido, frutose, sacarose, rafinose e estaquiose a partir das farinhas obtidas dos grãos moídos.

A extração dos açúcares (frutose e sacarose) e dos oligossacarídeos (rafinose e estaquiose) foi realizada segundo a metodologia de Mandarino et al., 2000. O teor de amido foi determinado indiretamente por meio da determinação de açúcares redutores, segundo a metodologia de Somogy (1945) e Nelson (1944). Os açúcares e os oligossacarídeos foram quantificados em cromatógrafo líquido de alta performance da marca Dionex, equipado com detector eletroquímico com eletrodo de ouro e auto-injetor de amostras. Na separação dos açúcares e dos oligossacarídeos utilizou-se o sistema isocrático, tendo-se como fase móvel a solução de hidróxido de sódio (NaOH) 50 mM, preparada com água Milli-Q. A coluna utilizada foi a CarboPac PA 10 (Dionex) com 250 mm de comprimento x 4 mm de diâmetro interno e partículas de 5 μm, e pré-coluna CarboPac PA 10 (dionex) com 50 mm de comprimento x 4 mm de diâmetro interno e partículas de 5 μm. A vazão da fase móvel foi de 1,0 mL/min, em temperatura ambiente. Na identificação dos picos correspondentes a cada um dos açúcares e dos oligossacarídeos separados utilizaram-se padrões de frutose, sacarose, rafinose e

estaquiose da marca Sigma, solubilizados em solução de etanol (grau HPLC) a 80 %, nas seguintes concentrações: 40, 80, 120, 160 e 200 nanomoles (ηM). Para a quantificação por padronização externa (área dos picos) foram utilizados os mesmos padrões como referência.

Na Tabela 1 são apresentados os resultados médios dos teores de amido e de açúcares antes e após o processo de branqueamento. O amido apresentou um decréscimo na concentração em ambas as cultivares após o branqueamento, pois durante o cozimento da soja tipo hortaliça o amido é transformado em maltose (Masuda, 2004). Os teores dos oligossacarídeos rafinose e estaquiose também apresentaram diminuição de suas concentrações após o branqueamento, enquanto a sacarose apresentou aumento em sua concentração (Fig. 1). A frutose foi o único açúcar com comportamento anômalo, reduzindo na BRS 232 e aumentando na BRS 267.

Tabela 1. Valores médios[1] dos teores de amido e açúcares (%) nos grãos analisados.

Cultivares	Frutose	Sacarose	Rafinose	Estaquiose	Amido
BRS 232 *In natura*	0,135	5,070	0,497	1,005	8,03
BRS 232 Branqueada	0,108	5,113	0,333	0,413	6,49
BRS 267 *In natura*	0,034	3,325	0,444	0,898	7,00
BRS 267 Branqueada	0,059	4,364	0,387	0,554	5,58

[1] Média obtida de três repetições.

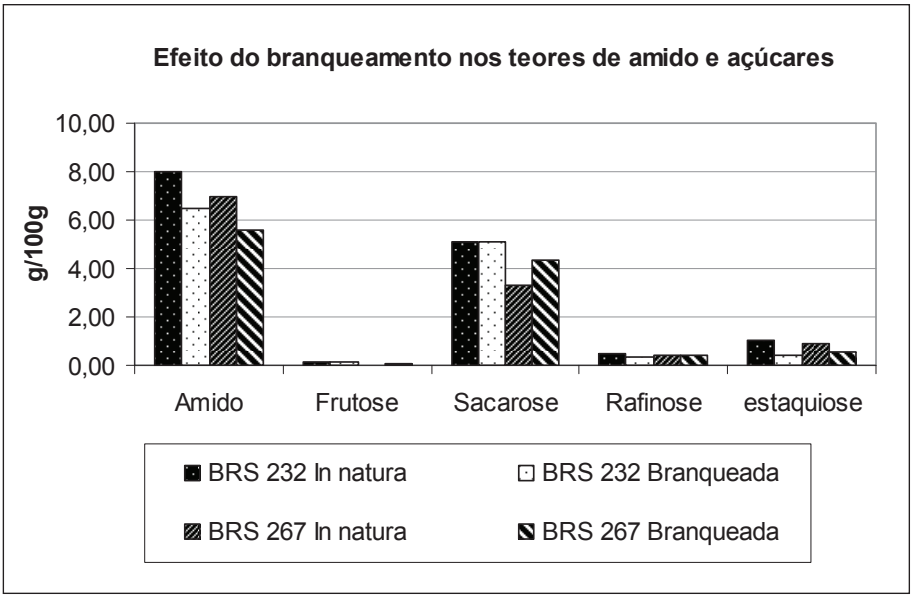


Fig. 1. Valores médios dos teores de amido e açúcares nos grãos das cultivares de soja verde antes e após o branqueamento.

As maiores concentrações de amido e açúcares na BRS 232 podem ser explicadas por diferenças no período de enchimento dos grãos entre as duas cultivares por ocasião da colheita das vagens verdes. A cultivar BRS 267, especial para a alimentação humana, deveria apresentar maiores teores de açúcares. Estudos complementares devem ser conduzidos para avaliar as concentrações desses componentes conforme períodos padronizados para a colheita das vagens, nos quais as duas cultivares deverão estar no mesmo estádio de desenvolvimento R6.

O branqueamento é um processo imprescindível para o consumo da soja verde, pois conserva suas características organolépticas e torna mais fácil a debulha dos grãos. A diminuição dos oligossacarídeos em ambas cultivares e o aumento da sacarose na BRS 267 e constância na BRS 232 sugerem um efeito positivo do processo de branqueamento sobre os grãos.

Referências

CARRÃO-PANIZZI, M.C. Edamame ou soja-hortaliça: fácil de consumir e muito saudável. **Informe Agropecuário**, v.27, n.230, p. 59-64, 2006.

CHIBA, Y. Postharvest processing, marketing and quality degradation of vegetable soybean in Japan. In: SHANMUNGASUNDARAM, S.(Ed.). **Vegetable soybean:** research needs for production and quality improvement. Taipei: AVRDC, 1991. p.108-112. (AVRDC. Publication, 91-346). Proceedings of a workshop held at Kenting, 1991, Taiwan.

MANDARINO, J.M.G.; CARRÃO-PANIZZI, M.C.; MASUDA, R. Composition content of sugars in soybean seeds of brasilian cultivars and genotypes of Embrapa's germoplasm collection. In: INTERNATIONAL SOYBEAN PROCESSING AND UTILIZATION CONFERENCE, 3., 2000, Tsukuba. **Proceedings...** Tsukuba: The Japanese Society for Food Science and Technology, 2000. p. 77-78.

MANDARINO, J.M.G.; BRUEL, F.H.; SÁ, M.E.L. de. Propriedades físico-químicas da soja. **Informe Agropecuário**, v. 27, n. 230, p. 22-26, 2006.

MASUDA, R. Quality requirement and improvement of vegetable soybean. In: SHANMUNGASUNDARAM, S. (Ed.). **Vegetable soybean:** research needs for production and quality improvement. Taipei: AVRDC, 1991. p. 92-102. (AVRDC. Publication, 91-346). Proceedings of a workshop held at Kenting, 1991, Taiwan.

NELSON, N.A. Pthometric adaptation of the Somogy method for the determination of glucose. **The Journal of Biological Chemistry**, n.153, p. 375-380, 1944.

SOMOGY, M. Determination of blood sugar. **The Journal of Biological Chemistry**, n.160, p. 69-73, 1945.

Repositório institucional: um modelo possível para gerenciamento de informação técnico-científica na Embrapa Soja

BETETTO, M.J.R[1]; CURTY. R.G[1]; LIMA, A.B.A. de[2]
[1]Universidade Estadual de Londrina – UEL; [2]Embrapa Soja

Os Repositórios Institucionais (RIs) caracterizam-se como uma alternativa para gerenciar e disseminar a produção técnico-científica digital de instituições (Kuramoto, 2006, p. 4). O conjunto de recursos disponíveis nos RIs possibilitam a socialização dos resultados de pesquisas de uma instituição, favorece o intercâmbio de informações entre os pares e dinamiza o fluxo da comunicação científica. Não obstante, a partir do momento que uma instituição decide implementar um RI, ela está permitindo o aumento da visibilidade de sua produção técnico-científica e do impacto dos resultados das pesquisas por ela desenvolvidas.

O surgimento dos repositórios de informação digital foi motivado pelas dificuldades de acesso à informação, encontradas pela comunidade científica, nos modelos tradicionais de comunicação da ciência. Dentre as dificuldades encontradas nos modelos tradicionais destacam-se as seguintes: alto custo das assinaturas dos principais periódicos científicos, alto custo do sistema de publicação e limitação do conhecimento a um número restrito de especialistas. Em face disso, uma solução para minimizar tais problemas é adotar os RIs, tendo estes como princípio básico a política de disponibilizar o Acesso Livre (*Open Access*) à informação, além de preservar e disseminar a produção científica depositada por autores ou por instituições em meio digital.

O desenvolvimento dos RIs, em sua maioria, está alinhado com a filosofia da Iniciativa dos Arquivos Abertos (*Open Archives Initiative - OAI*). Essa filosofia tem como objetivo incentivar as publicações em rede, gerenciadas pelo próprio pesquisador, por meio do autoarquivamento, possibilitando assim, preservar a produção intelectual dos cientistas, bem como a troca de informação entre seus pares.

Segundo Eprints (2005, apud Weitzel, 2005, p. 8):

> O auto-arquivamento é o depósito de um documento eletrônico em um *website* público e acessível, preferencialmente baseado no OAI. O auto-arquivamento se refere ao envio espontâneo do autor de seu texto, dados, metadados, som, imagem, etc, a um repositório digital.

Este trabalho tem por objetivo estudar o perfil de uso de informação com vistas a verificar a aderência dos pesquisadores da Embrapa Soja a um Repositório Institucional. Buscou-se também divulgar os benefícios e o impacto da utilização dos RIs para os pesquisadores e levantar as vantagens e desvantagens percebidas pelos mesmos no que diz respeito aos repositórios como fonte de informação científica.

Foi utilizado um questionário para realizar a coleta de dados, o qual foi entregue aos 60 pesquisadores formalmente lotados na Embrapa Soja. No entanto, no dia da entrega dos questionários, 23 % (14) pesquisadores não se encontravam na instituição por motivo de férias, licença, curso ou viagem. Sendo assim, participaram desta pesquisa 46 pesquisadores, o que correspondeu a 77 % da população efetiva na instituição com cargo de pesquisador. Vale ressaltar que algumas questões ultrapassam 100 %, uma vez que possibilitavam múltipla escolha.

O questionário utilizado foi composto por 25 questões abertas e fechadas, subdivididas em quatro módulos: 1) caracterização dos respondentes; 2) acesso à informação científica; 3) uso dos recursos informacionais; 4) conhecimento sobre repositório.

O primeiro módulo do questionário aplicado aos pesquisadores da Embrapa Soja procurou levantar informações relacionadas ao perfil dos pesquisadores, a partir de dados referentes a sexo, idade, formação, grau de especialização e tempo de atuação.

Dentre a população pesquisada, a maioria, 83 % (n= 38) é do sexo masculino, 41 % (n= 19) encontram-se na faixa etária acima de 50 anos, sendo que grande parte, 89 % (n= 41), com formação em Agronomia e possui titulação de doutor 67 % (n= 31). Mais da metade dos respondentes, 58 % (n= 27), atua na instituição há mais de 15 anos.

O segundo módulo do questionário buscou identificar o acesso à informação científica como a frequência com que os pesquisadores utilizam os recursos da Internet. Pôde-se constatar que 41 % (n= 19) utilizam os recursos da Internet diversas vezes ao dia, sendo que destes, 93 % (n= 43) utilizam com a finalidade de comunicar-se entre seus pares.

Com relação ao processo de busca e acesso a informações 51 % (n=23) responderam que raramente encontram dificuldades no acesso às informações para o desempenho de suas atividades de pesquisa. Quanto às principais dificuldades encontradas durante o acesso e a obtenção dos documentos, dos 91 % (n=42) respondentes dessa questão, 40,48 % (n=17) afirmaram que encontram dificuldade na localização da informação e dos documentos, e ainda, 38,10 % (n= 16) consideram o alto custo da informação restrita aos assinantes como um fator que dificulta o acesso.

O terceiro módulo buscou identificar os recursos informacionais utilizados pelos pesquisadores durante suas atividades de pesquisa, bem como os meios que costumam divulgar suas produções técnico-científicas.

No terceiro item foram analisadas as fontes de informação que, geralmente, os pesquisadores consultam com a finalidade de se atualizar, sendo que do total, 46 respondentes, 81,13 % (n= 41), assinalaram que utilizam os artigos científicos, 76,1 % (n=35) utilizam os periódicos

científicos eletrônicos, enquanto 60,9 % (n = 28) sites especializados. Outro questionamento foi com relação aos recursos existentes na Internet utilizados pelos pesquisadores para suas atividades de pesquisa, 89,13 % (n = 41) utilizam o correio eletrônico (e-mail), enquanto 73,9 % (n = 34) revistas eletrônicas com texto integral.

No que tange à divulgação dos resultados de pesquisa, 93,48 % (n = 43) costumam recorrer aos eventos, congressos e palestras como meios de divulgação, enquanto 86,96 % (n = 40) aos periódicos impressos.

Uma outra questão levantada buscou identificar possíveis dificuldades encontradas pelos pesquisadores para a divulgação de seus trabalhos técnico-científicos. Sobre esse aspecto, 89 % (n = 41) dos respondentes afirmaram não encontrar dificuldades na divulgação de seus trabalhos.

O último módulo do questionário tinha como propósito averiguar o conhecimento dos pesquisadores com relação à filosofia de Acesso Livre e aos RIs.

Primeiramente buscou-se identificar se os respondentes tinham conhecimento sobre a filosofia de Acesso Livre à informação e por quais meios obtiveram essa informação.

Dentre os respondentes dessa questão, 59 % (n = 27) afirmaram desconhecer a filosofia de acesso livre à informação, e quando questionados se conheciam o termo "Repositório Institucional" 87 % (n = 40) dos respondentes afirmaram não conhecer.

Posteriormente, requisitou-se que os respondentes indicassem os RIs que conheciam ou já haviam utilizado, 87 % (n = 40) responderam não ter utilizado nenhum até o momento e 13 % (n = 6) escolheram a opção "outro (s)". Dos 13 % (n = 6) dos respondentes que afirmaram conhecer os RIs, todos responderam já ter utilizado um RI e, igualmente, 13 % (n = 6) afirmaram já ter depositado suas publicações técnico-científicas em um Repositório Institucional. No entanto, vale a pena salientar que os que indicaram conhecer os RIs e os que afirmaram já ter depositado

trabalhos não sinalizaram nenhum dos repositórios listados como opções do questionário e indicaram ferramentas e recursos que não podem ser considerados RIs.

Sequencialmente, a partir do conceito de Kuramoto (2006, p. 4) sobre Repositórios Institucionais, os respondentes foram perguntados sobre a relevância da implantação dessa ferramenta em uma instituição de pesquisa, sendo que 93 % (n = 43) responderam positivamente a questão. A justificativa atribuída pelos respondentes concentrou-se, basicamente, na facilidade de localização e de disseminação das informações publicadas pela Embrapa.

Quanto à publicação dos resultados das produções técnico-científicas por meio de um repositório institucional, 98 % (n = 44) responderam que não teriam restrições em utilizar o repositório como canal de divulgação das pesquisas. Dentre as principais vantagens percebidas pelos respondentes estão: a dinamização do acesso à informação, 86,96 % (n = 40), e a maior visibilidade da produção técnico-científica 76,09 (n = 36).

Quando arguidos sobre o modo atual de divulgação da produção técnico-científica da Embrapa Soja, 76 % (n = 35) responderam que o modelo atual adotado não permite que todos os pesquisadores conheçam as pesquisas produzidas pela instituição, bem como 73 % (n = 33) dos respondentes afirmaram que a política de informação institucional vigente não privilegia que todos os pesquisadores tenham acesso às produções científicas concluídas ou em andamento.

Os dados coletados foram organizados com a finalidade de estudar o perfil de uso de informação com vistas a verificar a aderência dos pesquisadores da Embrapa Soja a um Repositório Institucional. A análise de dados permitiu constatar que mesmo havendo um desconhecimento sobre a filosofia de acesso aberto à informação e do conceito dos RIs entre os membros da população estudada, há possibilidade de adesão e de implantação dessa ferramenta na Embrapa Soja.

Referências

KURAMOTO, H. Repositório: mecanismo de registro e disseminação da informação científica. In: CONFERÊNCIA IBEROAMERICANA DE PUBLICAÇÕES ELETRÔNICAS NO CONTEXTO DA COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA, 1., 2006, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: UNIDERP, 2006. Disponível em: <http://portal.cid.unb.br/CIPECCbr/.php?id=46>. Acesso em: 28 fev. 2008.

WEITZEL, S. da R. Iniciativa de arquivos abertos como nova forma de comunicação científica. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL LATINO-AMERICANO DE PESQUISA EM COMUNICAÇÃO, 3., 2005, São Paulo. **Proceedings...** La Paz : Asociación Latinoamericana de Investigaciones de la Comunicación ALAIC, 2005. p. 1-15.

O papel das nodulinas na fixação biológica do nitrogênio na cultura de soja

SOUZA, R.C.[1]; SANTOS, M.A.[2]; HUNGRIA, M.[3]
[1]Centro Universitário Filadélfia - Unifil, renata@cnpso.embrapa.br; [2]Escola Superior de Agronomia Luiz de Queiroz - ESALQ/USP; [3]Embrapa Soja

A soja é uma das fontes mais importantes de alimentos e ração no Brasil e no mundo. Essa planta é muito versátil na natureza, e produz abundantes suplementos de proteínas e óleo em ambientes temperados e tropicais (Keyser & Fud Li, 1992). A soja demanda grandes quantidades de nitrogênio (N), que podem ser garantidas através do processo de fixação biológica do nitrogênio (FBN).

Na associação simbiótica entre as leguminosas e os rizóbios ocorre o desenvolvimento de uma nova estrutura na raiz da planta, o nódulo. Nos nódulos, os rizóbios ficam agregados dentro de células da planta hospedeira, num compartimento subcelular rodeado por uma membrana, que é chamada de membrana peribacteróide (Verma et al., 1978).

Vários estudos identificaram genes que estão envolvidos com o processo de desenvolvimento do nódulo e fixação do nitrogênio, e algumas destas proteínas codificadas por esses genes são chamadas de nodulinas. As nodulinas são proteínas das plantas que são induzidas especificamente durante o desenvolvimento de nódulos nas raízes em leguminosas, logo após a infecção com rizóbios microssimbiontes (Legocki, et al., 1980). Essas proteínas desempenham papel importante na formação e manutenção do nódulo radicular. O exemplo mais conhecido de nodulina

é a leghemoglobina, responsável pela coloração avermelhada dos nódulos ativos, cuja função é o transporte de O_2, funcionando como barreira de difusão do O_2 nos nódulos e evitando que ocorra a inibição da atividade do complexo da enzima Nitrogenase, inibido por O_2 (Mylona et al., 1995).

O nódulo é um novo órgão que se forma nas raízes das leguminosas como resposta à troca de sinais que ocorre entre bactérias coletivamente denominadas como rizóbios e a planta, no caso da soja, *Bradhyrizobium* japonicum e *B. elkanii.* No interior dos nódulos, os rizóbios se transformam em bacteróides e ficam agregados dentro de células da planta envoltos por uma membrana denominada de membrana peribacteróide. Todo intercâmbio metabólico entre os dois parceiros ocorre através dessa membrana (Verma & Fortin, 1989).

A nodulina-24H é um polipetídeo de 24 kDa localizada na membrana peribacteróide de soja (Fortin et al., 1987). Análises das sequências de nucleotídeos da nodulina-24 indicam que ela pode ser codificada na membrana peribacteróide (Fortin, et al., 1985). Sua expressão é especificamente induzida nos nódulos, não sendo encontrada em nódulos que não produzem a membrana peribacteróide.
Ao amplificar um fragmento desse gene em cultivares do banco de germoplasma Embrapa Soja, buscando identificar SNPs em sequências de genes que codificam nodulinas (Fig. 1), verificou-se a produção de fragmentos de tamanhos diferentes para o produto de amplificação da nodulina- 24H. Para identificar as causas desse polimorfismo foram selecionadas 6 cultivares com base nos fragmentos produzidos, cujos fragmentos gerados serão sequênciados.

O objetivo deste trabalho é o de estudar as causas da variação no tamanho de um fragmento do gene que codifica para a nodulina-24H em seis cultivares de soja.

Foram utilizados seis cultivares de soja: BR28, Embrapa-5, FT-100, IAC-4, Bossier e Embrapa-20. As plantas cresceram em casa de vegetação por 50 dias. O DNA foi extraído a partir de duas a três folhas (primeiras folhas trifoliadas) pelo método descrito por Keim et al. (1988),

e mantido na concentração de 100 ng/μL a -80 ºC; para a análise, e a concentração foi ajustada em 10 ng/μL. O DNA de cada cultivar foi amplificado por PCR (*Polymerase Chain Reaction*) com o *primer* soynod-24H para a região do gene soynod-24, que codifica proteínas conhecidas como nodulinas. Cada amostra continha, em um volume de 50 μL: 29,97 μL de água Milliq; 3,33 μL de dNTPs (1,5 mM de cada); 5,0 μL de Tampão 10X; 2,5 μL de $MgCl_2$ (50 mM de cada), 3 μL de cada oligonucleotídeo (*primer*) (*forward* AGTCCTAATAACAAGAGTAGTA e *reverse* GCAGCAGCCATGCCATGTAG) a 10 pmol/L e 0,2 μL de Taq DNA polimerase. Foi utilizado o termociclador Applied Biosystems, usando um ciclo inicial de desnaturação de 95 °C por 1 minuto; seguido por 39 repetições das etapas de desnaturação a 95 °C por 20 segundos, anelamento a 50 °C por 30 segundos, e extensão a 60 °C por 1 minuto.

Após as etapas de amplificação os fragmentos gerados foram purificados por meio do Kit PureLink™ PCR Purification Kit Invitrogen. Os fragmentos purificados serão sequenciados para posterior análise das diferenças dos tamanhos dos fragmentos em nível de sequência de DNA.

Depois de feita a reação de PCR para o gene soynod-24H, os produtos foram submetidos à eletroforese em gel de agarose a 1,5 % para verificar a eficácia da reação com a visualização dos fragmentos (Fig. 2). Nesse gel pôde-se observar uma diferença no tamanho do fragmento desse gene para as diferentes cultivares. As cultivares Embrapa-5, Bossier e FT-100 não apresentaram diferença no tamanho do fragmento em gel de agarose, porém quando visualizados em gel de poliacrilamida 10 %, foram identificadas diferenças pequenas no tamanho dos fragmentos desses materiais (dados não mostrados). Enquanto em BR-28, Embrapa-20 e IAC-4 foram detectadas diferenças ao gel de agarose.

A segunda etapa deste trabalho consiste em sequenciar os fragmentos gerados nesses materiais para investigar o que causa a alteração do tamanho das seqüências, bem como possíveis implicações dessa variação sobre a sequência da proteína gerada, procurando relacionar com a fixação biológica do nitrogênio.

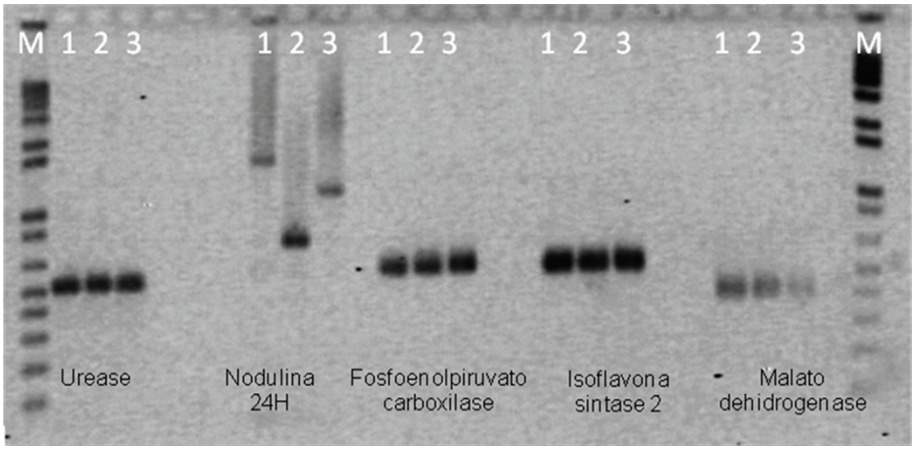


Fig. 1. Otimização da amplificação de fragmentos de sequências gênicas que codificam nodulinas. As amostras número 1 correspondem à cultivar Bossier; as de número 2 correspondem à cultivar Embrapa 20; as amostras número 3 são referentes à cultivar BRS133 e o M é referente ao marcador Kb plus.

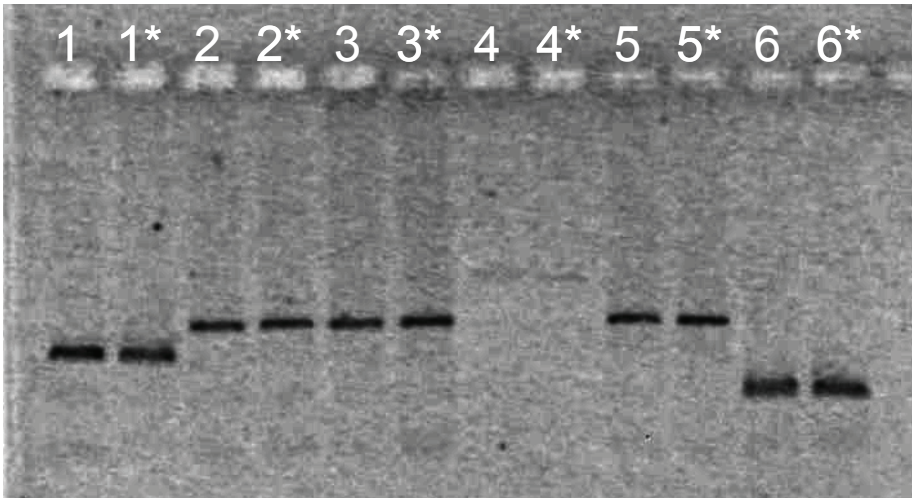


Fig. 2. Diferenças no tamanho do fragmento do gene soynod-24H. As amostras número 1 são referentes à cultivar BR28; as de número 2 referente à cultivar Embrapa-5; as de número 3 correspondem à cultivar Bossier; as de número 4 são referentes à cultivar Embrapa-20; as de número 5 correspondem à FT-100; e as amostras número 6 são referentes à cultivar IAC-4. *Amostras com repetição

Referências

FORTIN, M. G.; ZELECHOWSKA, M.; VERMA, D. P. S. Specific targeting of membrane nodulins to the bacteroid-enclosing compartiment in soybean nodules. **The EMBO Journal**, v.4, n.12, p.3041-3046, 1985.

FORTIN, M. G; MORRIZON, N. A.; VERMA, D. P. S. Nodulin-26, a peribacteroid membrane nodulin is expressed independently of the development of the peribacteroid compartment. **Nucleic Acids Research**, v.15, n.2, p.813-824, 1987.

KEIM, P.; OLSON, T.C.; SHOEMAKER, R.C. A rapid protocol for isolating soybean DNA. **Soybean Genetics Newsletter,** Ames, v. 15, p. 150-152, 1988.

KEYSER, H. H.; FUD LI. Potential for increasing biological nitrogen fixation in soybean. **Plant and Soil,** v.141, p 119-135, 1992.

LEGOCKI, R. P.; VERMA, D. P. S. Identification of "nodule-specific" host proteins (nodulins) involved in the development of Rhizobium-Legume symbiosis. **Cell**, v.20, p.153-163, 1980.

MYLONA, P; PAWLOWSKI, K.; BISSELING, T. Symbiotic Nitrogen Fixation. **The Plant Cell**, v.7, p.869-885, 1995.

VERMA, D. P. S.; FORTIN, M. G. **The molecular biology of plant nuclear genes**. San Diego: Academic Press, 1989. p.329-353.

VERMA, D. P. S.; KAZAZIAN, V.; ZOGBI, V; BAL, A. K. Isolation and characterization of the membrane envelope enclosing the bacteroids in soybean root nodules. **Journal Cell Biology**, v.78, p.919-936, 1978.

Clipping: medindo a presença da Embrapa Soja na mídia em 2008

CRUSIOL, P.H.T.[1]; DINIZ, L.B.S.[1]; NASCIMENTO, L.L.[2]
[1]Universidade Estadual de Londrina – UEL, pedroc@cnpso.embrapa.br, lilian@cnpso.embrapa.br;
[2]Embrapa Soja

Na Embrapa Soja, a avaliação de presença na mídia é realizada a partir da compilação de notas, matérias e reportagens publicadas em veículos impressos e eletrônicos por meio do *clipping*. Esse recurso pode auxiliar na avaliação de resultados de determinado esforço de divulgação da empresa para os veículos de comunicação, no entendimento de como os jornalistas absorvem as informações que lhes foram transmitidas pela fonte, na identificação de novas oportunidades de divulgação, na orientação de ações futuras da assessoria de imprensa, além da avaliação da presença da empresa na mídia.

Este artigo apresenta, de forma objetiva, os resultados das ações da assessoria de imprensa, tendo como base a avaliação do *clipping* das matérias jornalísticas veiculadas pela mídia no ano de 2008.

O acompanhamento da presença da Embrapa Soja nos veículos de comunicação é realizado pela Área de Comunicação Empresarial (ACE), que monitora os assuntos veiculados em jornais, revistas e sites. As matérias de veículos impressos são recortadas e coladas em uma ficha que contém um cabeçalho para preenchimento e classificação de conteúdo. As matérias jornalísticas publicadas nas páginas da internet são impressas e passam pelo mesmo processo. O acompanhamento

das emissoras de TV é feito por uma empresa terceirizada que, ao final de cada bimestre, envia para a assessoria um DVD contendo todas as reportagens veiculadas no período. No caso do rádio, é feito um controle das entrevistas concedidas pelos pesquisadores. Como em muitos casos não é possível recuperar o conteúdo veiculado pelas emissoras de rádio, a classificação desse conteúdo é feita com base no controle de entrevistas.

Todas as notícias relacionadas à Embrapa Soja, sejam elas impressas ou eletrônicas, são classificadas em uma planilha e arquivadas. A planilha do *clipping* da Empresa atende a 14 critérios de classificação, entre eles o peso dos veículos (determinado pela auditoria interna da Embrapa), a origem da informação e o tipo de mídia em que o conteúdo foi publicado.

As matérias são agrupadas e avaliadas de acordo com a data, título da notícia, tipo de mídia, veículo e estado em que foi veiculada e origem (se produzida espontaneamente pelo veículo ou a partir dos *releases* enviados pela assessoria de imprensa da Embrapa Soja). A avaliação também considera o peso do veículo em que a informação aparece, a referência à Empresa ou nome do pesquisador citado, sua relevância e destaque no texto, o ângulo de cobertura (se é positivo, negativo ou neutro), e ainda o tema abordado na matéria.

No ano de 2008, foram veiculadas na mídia 1513 matérias jornalísticas relacionadas à Embrapa Soja. Os veículos em que essas matérias foram publicadas são divididos nas categorias peso 2 e peso 1, de acordo com sua importância. Na categoria de peso 2 encontram-se os veículos de circulação nacional, pertencentes à chamada grande mídia. Já os veículos de peso 1 são aqueles de circulação regional ou local e de alcance limitado. Do total de matérias veiculadas no período, 54 foram classificadas como de peso 2, enquanto 1459 como de peso 1 (Fig. 1).

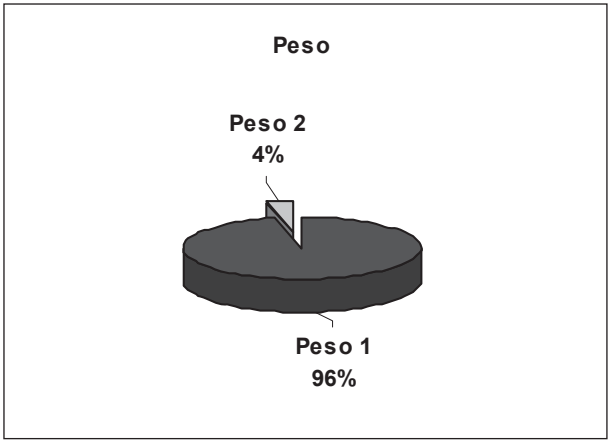


Fig. 1. Porcentagem de notícias em veículos de peso 1 e 2.

No ano anterior, a Embrapa Soja serviu de fonte em 1479 matérias jornalísticas, sendo que as matérias de peso 2 totalizaram 118 inserções na mídia, representando 8 % do total. Assim, em comparação com 2008, houve considerável redução na publicação de matérias em veículos de maior expressão.

A análise do *clipping* leva em consideração também a origem da informação publicada nos veículos de comunicação, ou seja, se a notícia foi publicada a partir de um incentivo da assessoria de imprensa da Empresa ou se foi formulada pelo próprio veículo de comunicação. Das 1513 inserções na mídia registradas em 2008, 817 (54 %) foram veiculadas espontaneamente, sem haver estímulo pela assessoria de imprensa (Fig. 2). O restante das matérias, somando 696 notícias (46 %), foi publicado a partir das sugestões de pauta ou dos textos (*releases*) produzidos pela Embrapa Soja e enviados a vários veículos de comunicação.

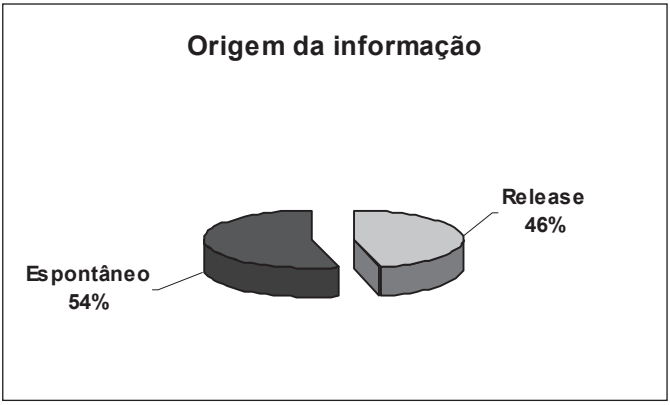


Fig. 2. Porcentagem das matérias jornalísticas veiculadas espontaneamente ou a partir de *releases* da assessoria de imprensa da Embrapa Soja em 2008.

No comparativo com o ano de 2007, foi constatado que a assessoria de imprensa da Embrapa Soja mostrou, em 2008, um papel menos determinante na circulação de matérias sobre a Empresa na mídia. No ano de 2007, 57 % das matérias que circularam na mídia foram publicadas a partir de *releases* ou sugestões de pauta da assessoria. Os outros 43 % foram de matérias produzidas de forma espontânea.

Cabe ressaltar que o contato direto dos assessores de imprensa com os veículos de comunicação é importante para conseguir novos espaços e mais visibilidade na mídia. Em 2008, a assessoria de imprensa da Embrapa Soja não estava com o quadro de empregados completo: uma jornalista da Unidade estava de licença por um período de seis meses e a outra durante todo o ano.

Outro ponto destacado no trabalho de classificação das matérias veiculadas nos veículos de comunicação é a análise do tipo de mídia que dá suporte àquela informação. A partir das informações levantadas pelo *clipping* da Embrapa Soja no ano de 2008, observa-se o predomínio de matérias jornalísticas veiculadas na internet. Ao todo, são monitorados mensalmente 75 sites com linha editorial voltada para a cobertura do agronegócio. Do total de matérias veiculadas em todos os tipos de mídia, a internet deu suporte para 1052 unidades de informação, o que corresponde a 71 % do total de matérias veiculadas no ano, seguindo o padrão relativo a

2007, quando a internet representou 76 % das aparições da Empresa na mídia (Fig. 3). Os veículos impressos aparecem na sequência, mas com percentual bastante abaixo da internet. Os jornais foram responsáveis por 171 matérias jornalísticas (12 %) e as revistas por 39 matérias (3 %). Os veículos eletrônicos rádio e televisão apresentaram percentual semelhante ao dos veículos impressos, com 137 aparições no rádio e 78 na televisão, o que corresponde a 9 % e 5 %, respectivamente.

O elevado número de matérias que circularam na internet é resultado da dinâmica e maior capacidade de disseminação das notícias nesse veículo. Além disso, com a facilidade oferecida pelos bancos de notícias, o conteúdo publicado nos sites pode ser recuperado mais facilmente do que em outros meios. Esta análise revela que a Embrapa Soja pode explorar sua participação nos outros tipos de mídia, principalmente jornais e revistas, garantindo assim ampla cobertura e alcance de notícias.

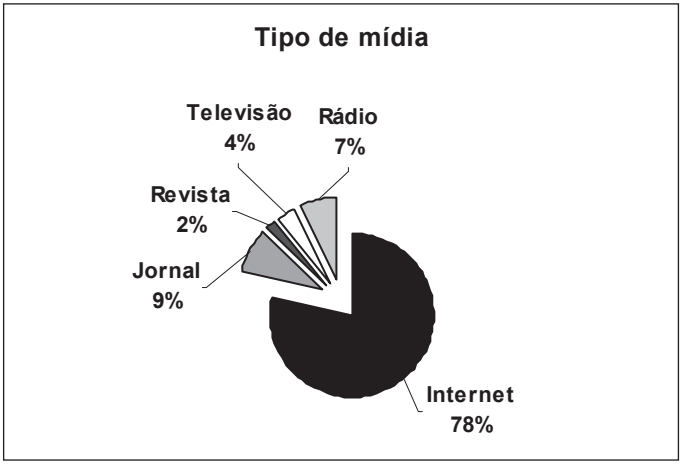


Fig. 3. Distribuição das matérias, por tipo de mídia, em 2008.

A presença da Embrapa Soja na mídia mostrou grande expressividade no ano de 2008, mantendo os bons resultados dos anos anteriores. O *clipping* mostra-se de fundamental importância para medir e avaliar o trabalho da assessoria de imprensa que, a partir das informações apontadas por essa ferramenta, pode planejar, de forma estratégica, suas ações de divulgação.

Referências

PENTEADO FILHO, R. C. **Organizações inteligentes**: guia para a competitividade e sustentabilidade nos negócios. Brasília, DF, Embrapa Informação Tecnológica, 2007. 245 p.

SCHMITZ, A. A. **Avaliação de presença na mídia:** como organizações e personalidades medem o retorno do trabalho da assessoria de imprensa. 2005. 60 f. Monografia (Especialização em Gestão da Comunicação Empresarial) – Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí.

BUENO, Wilson da Costa. **Do clipping à auditoria:** medindo o retorno do trabalho da assessoria de imprensa. Disponível em: <http://www.comtexto.com.br/novo/auditoria/aim-artigo01.htm>. Acesso em: 23 de jun. 2009.

Estudos *in vivo* do papel de inserções $AT_{(n)}$ da região promotora do gene Gmhsp17.6-L na regulação de genes em soja

LOPES, V.S.[1]; FUGANTI, R.[2]; BARBOSA, J.F.[2]; De CARVALHO, M.C.C.G.[3]; MARIN, S.R.R.[4]; SILVA, J.F.V.[4]; NEPOMUCENO, A.L.[4]; MARCELINO, F.C.[4]
[1]Centro Universitário Filadélfia – UNIFIL, valopes@cnpso.embrapa.br; [2]Bolsista CNPq; [3]Universidade Estadual Paulista - UNESP; [4]Embrapa Soja

Eleito o segundo maior produtor mundial de soja na safra 2007/08, o Brasil totalizou uma produção de 59,50 milhões de toneladas, superando em 1,9 % a produção da safra anterior, de 58.3 milhões de toneladas, participando com 40,73 % do total de grãos produzidos no país (Conab, 2008).

Devido a tal importância, os níveis de produtividade podem e devem ser aprimorados, por meio de estratégias para enfrentar os fatores externos aos quais estão submetidas as plantas. Tais condições ambientais adversas causam estresses que afetam, de modo adverso, o crescimento, desenvolvimento ou a produtividade. Esses fatores, bióticos e/ou abióticos, atuando juntos ou isoladamente, fazem com que as condições ideais de cultivo dificilmente sejam atingidas (Bonato, 2000).

Dentre esses fatores, as doenças provocadas por fitopatógenos, que infectam plantas em diferentes estágios de desenvolvimento, têm provocado a queda na produtividade da soja (Bonato, 2000). No Brasil, principalmente as espécies de *Meloidogyne javanica* e *M. incógnita,* formadoras de galhas nas raízes, representam sério problema para a produção em diversas regiões, incluindo o sudoeste e o norte do Paraná.

A obtenção de cultivares resistentes tem se mostrado a melhor, mais substancial e econômica estratégia de controle desses fitopatógenos. Com

o advento da biotecnologia e o surgimento de novas metodologias para auxiliar no Melhoramento Genético, a obtenção de genótipos desejados em menos tempo tornou-se uma possibilidade executável (Souza, 2001).

Em trabalhos anteriores, estudando populações resultantes de cruzamentos entre a cultivar de soja PI595099, resistente ao nematóide de galhas *M. javanica*, e o genótipo suscetível BRS133, linhagens resistentes e suscetíveis foram obtidas (Silva et al., 2001). Da população F_3, 25 linhagens altamente resistentes e 26 com elevada suscetibilidade ao patógeno foram selecionadas e utilizadas para estudos com marcadores moleculares microssatélites, objetivando-se obter marcadores para seleção assistida de genótipos de soja resistente ao *M. javanica* (Fuganti et al., 2004).

Apenas em indivíduos suscetíveis ao nematóide de galhas, um marcador microssatélite, SOYHSP 176, foi detectado. O fragmento gerado por SOYHSP 17 foi sequenciado e mostrou 100 % de similaridade com a região promotora de uma proteína de choque térmico de baixo peso molecular (*Gmhsp17.6-L*), encontrada na soja, e cuja sequência está depositada no *GenBank* (nº de acesso: M11317). O sequenciamento completo do gene revelou que a única diferença entre indivíduos resistentes e suscetíveis estava na região promotora do gene, com os indivíduos resistentes apresentando inserções $AT_{(n)}$ maiores que nos indivíduos suscetíveis (Fuganti et al., 2008). Ainda, ensaios de PCR quantitativo foram conduzidos, o que permitiu concluir que o nível de expressão do gene era superior nos indivíduos resistentes inoculados, quando comparados com os suscetíveis (Fuganti et al., 2008).

De acordo com a literatura, essas regiões $AT_{(n)}$, dentro da região promotora dos genes, são responsáveis por facilitarem o acesso da RNA polimerase ao sítio de início de transcrição, por excluírem histonas e, ainda, por permitirem a ligação de proteínas e fatores de transcrição responsáveis pela ativação e indução da transcrição desses genes (Fuganti et al., 2008).

Deste modo, o objetivo do presente trabalho é confirmar *in vivo*, o papel das inserções $AT_{(n)}$, presentes na região promotora do gene *Gmhsp17.6-L,* na regulação da expressão gênica em soja. Para tal, cassetes de expressão, contendo a região promotora do gene *Gmhsp17.6-L*, com diferentes tamanhos de inserções $AT_{(n)}$, oriunda de indivíduos resistentes e suscetíveis da população, serão clonados "in frame" com as regiões codificadoras do gene *GUS/GFP* (*reporters*) e do gene *AHAS*. Tais construções serão utilizadas em estudos *in vivo*, por meio de transformações da cultivar BRS 133, suscetível, via biobalística. Futuramente, o nível de expressão do gene *AHAS* e da proteína *GUS* nas plantas transgênicas serão monitorados sob indução com estresses abióticos (frio, calor e salinidade) e bióticos (nematóide), em ensaios de PCR quantitativo e histoquímico, respectivamente.

Para a construção dos cassetes, o DNA genômico foi extraído e os fragmentos das regiões promotoras foram amplificados com os pares de *primers* pSoyHsp*AleI*_F e pSoyHsp*NcoI*_R desenhados a partir da sequência completa do gene *Gmhsp17.6-L* disponível no *GenBank* (número de acesso: M11317), acrescidos dos sítios de enzimas de restrição visando a direcionar a entrada dos fragmentos no processo de clonagem no plasmídeo pAC321 (C1). A estratégia delineada foi a retirada do promotor do gene (*ahas 5*), pela ação das enzimas de restrição *AleI* e *NcoI* e a inserção dos fragmentos dos promotores dos materiais a serem testados. O segundo cassete (C2) será construído utilizando-se o plasmídeo de destino pHGWFS7 (Karimi et al., 2002), que permite a clonagem de fragmentos de interesse, a partir do vetor de entrada pCR®8/GW/TOPO®, utilizando os sítios de recombinação AttL/AttR e a enzima LR clonase. Os fragmentos de interesse são clonados "in frame" com as regiões codificadoras dos genes *GUS/GFP*, permitindo verificar a resposta de regiões regulatórias pela medida da expressão dos genes repórteres. A confirmação da clonagem será feita por PCR e reações de restrição, e a direção de ligação dos fragmentos por sequenciamento.

Após obtenção dos vetores, os mesmos serão utilizados para transformação de embriões de soja da cultivar BRS 133, suscetível ao

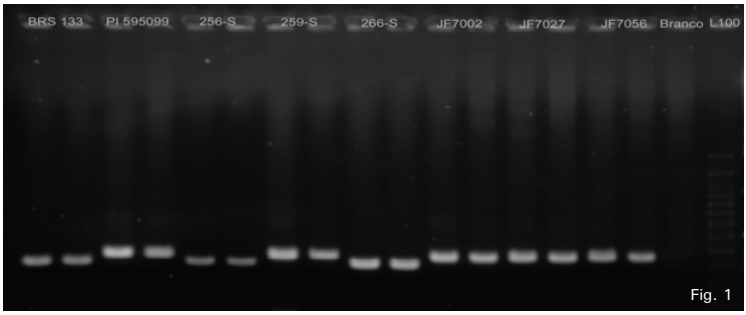
nematóide, pela técnica de biobalística. Uma vez confirmada a obtenção das plantas transgênicas, as mesmas serão desafiadas com estresses abióticos (frio, calor e salinidade) e bióticos (nematóide), a fim de testar o papel do promotor na resposta a esses estresses.

De acordo com os resultados parciais obtidos, as amplificações das regiões promotoras do gene *Gmhsp17.6-L* (Fig. 1) oriundo dos DNAs extraídos das oito diferentes cultivares de soja, ou seja, dos indivíduos resistentes (JF7002, JF7027 e JF7056) e suscetíveis (256-S, 259-S e 266-S), permitiram a obtenção dos fragmentos esperados de tamanhos entre 300 e 400 pb.

A linearização do plasmídeo pAC321, por ação das enzimas *AleI* e *NcoI*, para sua utilização na C1, apresentou bandas no gel de eletroforese (Fig. 2) de 6.180pb e 2.416pb, as quais correspondem respectivamente, ao plasmídeo base da C1, contendo a região codificadora do gene *Ahas* e o promotor de não interesse.

As próximas etapas do trabalho para obtenção de C1 e C2 serão a ligação das regiões promotoras aos respectivos plasmídeos, a clonagem das construções em células eletrocompetentes de cepas DH5 - *α* (*E. coli*), a extração do DNA plasmidial para análises por PCR e reações de restrição e a confirmação da direção dos fragmentos por sequenciamento.

Espera-se que essas análises possam complementar os dados já obtidos em estudos anteriores sobre o papel do gene *Gmhsp17.6-L* na resposta de resistência ao nematóide *M. javanica* e, principalmente, determinar a função das inserções $AT_{(n)}$ presentes na região promotora deste gene na regulação de sua expressão. Futuramente, caso se confirme *in vivo* a capacidade de induzir a expressão gênica diferenciada de outros genes, tais promotores poderão ser utilizados em novas estratégias moleculares para controlar a expressão de genes.



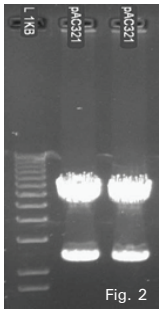


Fig. 1. Amplificações da região promotora do gene Gmhsp17.6-L, com os primers pSoyHspAleI_F e pSoyHspNcoI_R. Ladder 100 pb.

Fig. 2. Restrição com as enzimas AleI e NcoI do plasmídeo pAC321. Ladder de 1kb.

Referências

BONATO, E. R. **Estresses em soja**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, p.254, 2000.

CONAB- **Companhia Nacional de Abastecimento**. Disponível em: <www.conab.gov.br>, Acesso em: 16, jun., 2008.

FUGANTI, R.; BENEVENTI, M. A.; SILVA, J. F. V.; ARIAS, C. A. A.; MARIN, S. R. R.; BINNECK, E.; NEPOMUCENO. A. L. Identificação de Marcadores Moleculares de Microssatélites para Seleção de Genótipos de Soja Resistentes a *Meloidogyne javanica.* **Nematologia Brasileira**, v.28, n.2, p.125-130, 2004.

FUGANTI, R. **Análise da região promotora do gene Gmhsp 17.6-L em genótipos de soja resistentes e susceptíveis ao nematóide de galhas, *Meloidogyne javanica***. 2008,124f. Tese (Doutorado) Universidade Estadual de Maringá, Maringá.

KARIMI, M., INZE, D., DEPICKER, A., Gateway vectors for Agrobacterium-mediated plant transformation. **Trends Plant Science**, v.7, n.5, p.193-195, 2002.

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

SOUZA, A. P. Biologia molecular aplicada ao melhoramento. In: NASS, L. L.; VALOIS, A. F. C.; MELO, I. S.; VALADARES-INGLIS, M. C. (Ed.) **Recursos genéticos e melhoramento. Plantas**. Rondonópolis: Fundação MT, 2001. p.939-965.

Base de dados sobre a dinâmica de decomposição de resíduos vegetais em sistemas de manejo do solo

VITORINO, J.C.[1]; BARBOSA; E.G.G.[2]; IWATA, M.[1]; SILLA, P.R.[1]; SARAIVA, O.F.[3]; FRANCHINI, J.C.[3]; GONÇALVES, S.L.[3]; BINNECK, E.[3]
[1]Universidade Estadual de Londrina - UEL; [2]Bolsista DTI, CNPq; [3]Embrapa Soja, binneck@cnpso.embrapa.br

Dentre as práticas agrícolas existentes, o preparo do solo é a operação que mais diretamente influencia na desagregação do solo, na manutenção dos restos vegetais na superfície ou na sua incorporação. Assim, a rotação de culturas, a semeadura direta e o manejo de restos de cultura estão entre os procedimentos mais importantes do cultivo de grãos nos dias atuais. Da decomposição da palhada forma-se a matéria orgânica, essencial à melhoria das características físicas do solo, notadamente, agregação, permeabilidade e porosidade.

A partir dos experimentos de campo conduzidos na Embrapa Soja, foi gerado um substancial conjunto de dados sobre a dinâmica de resíduos vegetais. A velocidade e a dinâmica da decomposição dos resíduos no solo, que determinam o tempo de permanência da cobertura morta em sua superfície, foram avaliadas a partir de séries históricas de dados coletados em campo, durante um período de 13 anos, em sistemas de manejo de solo utilizando-se Plantio Direto e Plantio Convencional, sempre em sucessão trigo-soja. O presente trabalho surgiu da necessidade de se organizar esse conjunto de dados, e também de se desenvolver uma ferramenta Web que possibilite a consulta e interpretação das informações pelos pesquisadores e público interessado.

Os dados utilizados neste trabalho são oriundos dos experimentos de manejo do solo (Plantio Direto e Plantio Convencional) por 13 anos (1993 a 2006), conduzidos na fazenda experimental da Embrapa Soja, em Londrina–PR. O local situa-se numa região de transição climática, que é enquadrada, pela classificação de Köppen, no tipo Cfa, de clima subtropical.

Os dados brutos recebidos em planilhas eletrônicas foram convertidos em arquivos .xml, que foram armazenados no banco de dados desenvolvido por meio de um programa que permitiu esse intercâmbio. O desenvolvimento do banco de dados foi baseado no modelo relacional (Elmasri e Navathe, 2002), que permite manipular e recuperar os dados em forma de tabelas, facilitando o acesso aos mesmos e o tratamento das informações.

Para armazenar e gerenciar esses dados foi escolhido o SGBD (Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados) MySQL, sendo implementadas 11 tabelas para organizar os dados e os modos de pesquisa. Na Fig. 1 estão representadas todas as tabelas que o banco de dados disponibiliza e, abaixo, consta a descrição dos dados armazenados em cada tabela:

- **Culturas:** tabela utilizada para armazenar todas as culturas envolvidas no estudo.

- **tipo_plantios:** tabela utilizada para guardar os sistemas de cultivo (Convencional e Direto).

- **Períodos:** tabela utilizada para armazenar os períodos em que foram feitas as medidas da decomposição das palhas das culturas.

- **dados_periodos:** tabela em que se encontra a taxa de decomposição para cada período de uma cultura e, também, o seu ano e tipo do plantio.

- **dados_dias** – tabela que diferencia da tabela dados_periodos apenas no campo período, que é substituído por dia, que são os dias em que foram avaliadas as taxas de decomposição.

- **estacao** – tabela utilizada para armazenar as estações do ano.
- **media_periodos** – tabela que contém as médias dos dados para os períodos como decomposição diária, temperatura média, temperatura máxima, temperatura mínima, umidade relativa, precipitação e radiação solar.
- **prod_resto_culturas** – tabela em que estão armazenadas as informações dos dados do resto das culturas antes e após o preparo do solo para a cultura subseqüente.
- **perda_massas** – tabela utilizada para armazenar as massas dos restos de culturas.
- **remocoes** – tabela integrada à tabela perda_massas.
- **anos** – tabela representativa dos anos em que os experimentos foram realizados.

Foi desenvolvida uma interface simples, prática e funcional para os usuários do sistema, baseada na linguagem de programação para web PHP e o framework CakePHP, assim como uma ferramenta de visualização dos dados, que gera gráficos detalhados baseados na API (Interface de Programação de Aplicativos) FusionCharts. O sistema possibilita o acesso às informações por meio de um site dinâmico, com uma interface de mineração de dados, em que o pesquisador pode ver os dados de decomposição dos resíduos por ano, por período, por sistema de plantio, assim como a perda de massa de cada cultura e outras particularidades do estudo realizado, esse site pode ser acessado pelo endereço: http://bioinfo.cnpso.embrapa.br/residuos/.

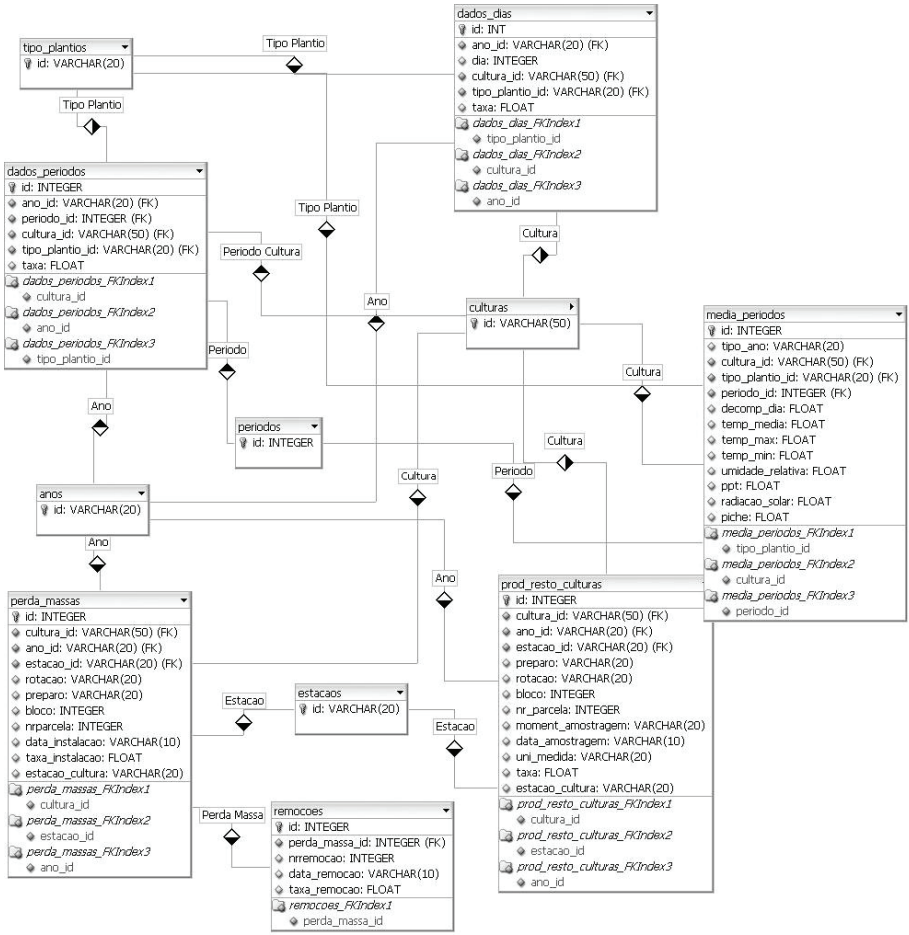


Fig. 1. Tabelas do banco de dados conforme os padrões do modelo relacional.

Referências

CAKE PHP. Disponível em: <http://www.cakephp.org>. Acesso em: 17 mar. 2009.

ELMASRI, R.; NAVATHE, S. **Sistemas de Bancos de Dados – fundamentos e aplicações**, 3 ed., LTC, 2002.

FUSIONCHARTS. Disponível em: <http://www.fusioncharts.com/free>. Acesso em: 17 mar. 2009.

Transferibilidade de marcadores microssatélites de soja para feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.)

SCHIAVON, A.L.[1]; SANTOS, M.A.[2]; SOUZA, R.C.[2]; HUNGRIA, M.[3]
[1]Centro Universitário Filadélfia - Unifil; [2]Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz – Esalq/USP; [3]Embrapa Soja

Os marcadores moleculares microsatélites ou SSRs (simple sequence repeats) são amplamente utilizados em estudos genéticos de humanos, plantas e animais, devido a sua expressão codominante e multialélica, contendo a mais elevada informação de polimorfismo "PIC" ("Polymorphism Information Content") entre todos os marcadores moleculares (Ferreira & Grattapaglia, 1998). O mapa genético da soja tem um tamanho estimado de 2.523,6 cm, aproximadamente, contendo mais de 1000 marcadores microssatélites distribuídos nos 20 grupos de ligação (Song et al., 2004). Devido ao seu alto polimorfismo e segmentos pequenos, esses marcadores têm sido extremamente empregados em estudos de diversidade e mapeamento genético de características de interesse agronômico. São ideais para a identificação e discriminação de genótipos e em estudos de genética de populações. Entre muitas espécies esse marcadores se encontram bem relacionados, tornando possível a sua transferência de uma espécie para outra, podendo visualizar o grau de semelhança entre estas (Ferreira & Grattapaglia, 1998). Muitas transferências de marcadores microssatélites realizadas tiveram resultados positivos, havendo transferibilidade para plantas como leguminosas, citrus, eucalipto, para animais como bovinos, caprinos, suínos, entre outros. O objetivo deste estudo foi verificar a transferibilidade de 13 marcadores microsatélites

de soja em genótipos de feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.). A escolha desses marcadores deve-se ao fato deles terem sido associados com parâmetros relacionados com a fixação biológica de nitrogênio (FBN) em estudos de mapeamento em soja.

O estudo foi iniciado com um conjunto de 42 genótipos de feijão comum, oriundos de programas de melhoramento. Esses materiais apresentam variabilidade quanto a características como cor de flor, cor da semente e outros descritores morfológicos (Tabela 1).

Tabela 1. Características dos genótipos de feijão comum utilizados no estudo de transferibilidade de marcadores microssatélites de soja.

COR DO GRÃO	COR DO HILO	COR DA FLOR[1]	COR DO CAULE[1]
Marrom (carioca)	Branco	Branca / Rosa	Verde / Avermelhado
Marrom (rajado)	Branco	Rosa / Branca	Verde / Avermelhado
Preto	Branco	Roxa / Rosa	Avermelhado / Verde
Vermelho	Branco	Branco	Verde / Avermelhado

[1]As informações à frente da barra têm predominância e as que estão opostas à barra ocorrem em apenas algumas cultivares.

As amostras de DNA foram extraídas a partir de duas a três folhas (primeiras folhas trifoliadas) pelo método descrito por Keim et al. (1988). A seguir, cada amostra de DNA genômico total foi amplificada com os 13 pares de *primers* microssatélites, escolhidos a partir do mapa do genoma da soja (Cregan et al., 1999) e que foram associados com os parâmetros de FBN (Santos et al., 2006; Nicolas et al., 2006; Tanya et al., 2005) (Tabela 2). O volume total das reações de PCR (Polymerase Chain Reaction) foi modificado para 10 μL, contendo: tampão de PCR 1X (2,5 mM Tris-HCL pH 8,3 e 62,5 mM de KCl); 2,5 mM de $MgCl_2$; 125 μM de cada dNTP; 0,2 μM de cada oligonucleotídeo (“primer”) (“forward” e “reverse”), uma unidade de *Taq* DNA polimerase e 20 ng de DNA genômico. As amplificações foram realizadas em um termociclador (MJ Research modelo PT – 200), com um programa iniciado com 7 min a 94 ºC, seguidos de 30 ciclos de 1 min a 94 ºC, 1 min a 50 ºC e 2 min a 72 ºC e finalizando com uma etapa de 7 min a 72 ºC para a extensão da fita.

Os fragmentos foram separados por eletroforese em gel de poliacrilamida (29:1, acrilamida:bis-acrilamida) a 10 %. Os géis foram corados em uma solução de brometo de etídio (0,5 μg ml^{-1}) por 7 min e fotografados sob luz UV com câmera digital Kodak DC 120 e o sofware para PC Kodak Digital Science 1D (Eastman Kodak Company).

Tabela 2. Marcadores microssatélites associados com parâmetros de fixação biológica de nitrogênio em soja e selecionados para teste de transferibilidade em feijão.

Marcador	Características					
	Tamanho do alelo na cultivar Willians (pb)	PAS[a]	MNS[b]	MNF[c]	NN[d]	MNS/NN[d]
Satt 192	252	-	x	-	x	x
Satt 232	250	x	-	-	-	-
Satt 251	212	-	x	-	-	-
Satt 260	229	-	x	-	-	-
Satt 303	220	-	x	-	-	-
Satt 305	210	-	-	-	-	-
Satt 332	247	x	-	-	-	-
Satt 371	248	-	-	-	-	-
Satt 385	310	-	-	x	x	-
Satt 406	171	-	-	-	-	-
Satt 414	306	x	x	x	-	-
Satt 509	238	-	x	-	x	-
Satt 545	207	-	-	x	-	-

[a]MPAS - massa da parte aérea seca (mg/pl^{-1}); [b]MNS - massa de nódulos secos (mg/pl^{-1}); [c]MNF - massa de nódulos frescos (mg/pl^{-1}); [d]NN - número de nódulos (nódulos/ pl^{-1}); [e]MNS/NN – massa média de nódulos secos (mg/ nod^{-1}).

Na análise dos géis foram considerados os critérios adotados por Kuleung et al. (2004). Assim, foi construído um *score* para os *primers* que amplificaram fragmentos de tamanho esperado de acordo com a intensidade do sinal e a facilidade de avaliação: (1) sinal forte e facilidade de avaliação; (2) sinal fraco e facilidade de avaliação; (3) sinal fraco e difícil avaliação e (4) ausência de sinal. Somente os scores 1 e 2 foram considerados como amplificação positiva. Na análise exploratória, todos os 13 marcadores testados produziram um perfil de bandas nos 42 genótipos de feijão. Padrões distintos de bandas foram observados para a maioria dos *primers* entre os genótipos de feijão. O perfil de

múltiplas bandas não é o esperado para marcadores microsatélites, uma vez que estes são marcadores denominados unilocus e, como os genótipos estudados são gerados por autofecundação, múltiplas bandas representam múltiplos lócus e não múltiplos alelos. Este padrão foi observado por Peakall et al. (1998) ao analisarem a transferibilidade de 31 microsatélites de soja para outros gêneros de legumes (*Vigna, Kennedia, Vicia, Trifolium, Lupinus e Albizia*).

Em uma segunda análise, foram comparados os perfis gerados pelos 13 pares de *primers* em cinco genótipos de feijão: BRS 7762 Supremo (Preto), BRS Timbó (Vermelho), BRS Valente (Preto), CNFC 10733 (Carioca) e CNFC 10753 (carioca), que obtiveram bom desempenho em relação à intensidade de sinal e à facilidade de avaliação, com o perfil destes na cultivar de soja Bossier 133 e Embrapa 20. Também foi avaliada a repetibilidade desses padrões gerados nas reações de amplificação feitos em triplicata. Após completada a segunda etapa, os marcadores Satt 305, Satt 303, Satt 385 e Satt 192 geraram fragmentos com o mesmo tamanho dos fragmentos dos alelos de soja (Fig. 1), havendo a possível transferibilidade destes. Sendo assim, os resultados indicaram relação entre seus genomas, como também foi encontrado no trabalho de Kuleung et al. (2004). Os demais marcadores analisados produziram perfis de bandas consistentes entre os diferentes genótipos de feijão, com bandas próximas, porém não idênticas aos alelos da soja entre apenas 13 marcadores.

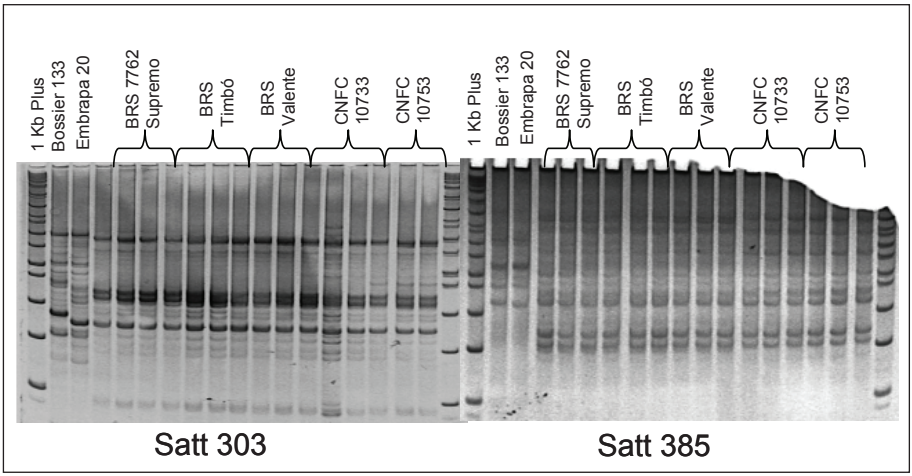


Fig. 1. Padrão eletroforético das amostras de feijão amplificadas com SSR de soja.

Referências

CREGAN, P. B.; JARVIK, T.; BUSH, A. L.; SHOEMAKER, R. C.; LARK, K. G.; KAHLER, A. L.; KAYA, N.; VAN TOAL, T. T.; LOHNES, D. G.; CHUNG, J.; SPECHT, J. E. An integrated genetic linkage map of the soybean genome. **Crop Science**, v. 39, p. 1464 - 1491, 1999.

FERREIRA, M. E.; GRATTAPAGLIA, D. **Introducción al uso de marcadores moleculares en el analisis genético**. Brasília: Embrapa, 1998. 220 p.

KEIM, P.; OLSON, T. C.; SHOEMAKER, R. C. A rapid protocol for isolating soybean DNA. **Soybean Genetics Newsletter**, v. 15, p. 150-152, 1988.

KULEUNG, C.; BAENZIGER, P. S.; DWEIKAT, I. Transferability of SSR markers among wheat, rye, and triticale. **Theoretical Applied Genetics**, v. 108, p. 1147-1150, 2004.

NICOLAS, M. F.; HUNGRIA, M.; ARIAS, C. A. A. Identification of quantitative trait loci controlling nodulation and shoot mass in progenies from two Brazilian soybean cultivars. **Field Crops Research**, v. 95, p. 355-366, 2006.

PEAKALL, R.; GILMORE, S.; KEYS, M.; MORGANTE, M.; RAFALKLSKI, A. Cross-Species amplification of soybean (*Glycine max*) simple sequence repeats (SSRs) within the genus and other legume genera: implications for the transferability of SSR in plants. **Molecular Biology and Evolution**, v. 15, p. 1275-1287, 1998.

SANTOS, M. A.; NICOLÁS, M. F.; HUNGRIA, M. Identificação de QTL associados à simbiose entre *Bradyrhizobium japonicum, B. elkanii* e soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 41, p. 67-75, 2006.

Song, Q. J.; MAREK, L. F.; SHOEMAKER, R. C.; LARK, K. G.; CONCIBIDO, V. C.; TANYA P.; SRINIVES, P.; TOOJINDA, T.; NAKHON, P.; VANAVICHIT, A.; LEE, S.H. Identification of SSR markers associated with N_2 fixation components in soybean [Glycine max (L.) Merr]. **Korean Journal of Genetics**, v 27, p. 351-359, 2005.

Germinação pré-colheita de cultivares de trigo com simulação de chuva em casa de vegetação

PRANDO, A.M.[1]; FRONZA, V.[2]; BASSOI, M.C.[2]
[1]Universidade Estadual de Londrina - UEL, andre.mateus@hotmail.com; [2]Embrapa Soja

Nos programas de melhoramento de trigo em que se faz avaliação da resistência à germinação pré-colheita, a maior limitação não é o método de medir a intensidade dos danos, mas sim, como provocá-los de maneira uniforme nos genótipos a serem avaliados, minimizando interferências, para discriminar os genótipos com segurança. Nesse sentido, uma das maneiras utilizadas é submeter espigas destacadas à nebulização em ambiente protegido (Reis & Carvalho, 1989; Bassoi, 2001; Okuyama et al., 2007; Franco, 2008). Assim, o objetivo foi avaliar a germinação pré-colheita de cultivares de trigo com simulação de chuva em casa de vegetação.

Foram avaliadas 20 cultivares de trigo, sendo 18 indicadas para cultivo no Paraná, e duas (Frontana e IAPAR 53) como referência pela sua baixa germinação pré-colheita. No total foram avaliados 111 genótipos, porém apenas 20 cultivares foram escolhidas para a realização deste trabalho. Os experimentos de campo foram conduzidos na Estação Experimental da Embrapa Soja, no Distrito de Warta, em Londrina-PR, e na área experimental da empresa I. Riedi, no Distrito de Espigão Azul, em Cascavel-PR. As datas de semeadura foram 21/04 e 15/05/2007, respectivamente, para Londrina e Cascavel. Em Londrina, as parcelas constaram de duas linhas de 2,0 m de comprimento e espaçadas de 0,3

m, sendo instaladas em área coberta com telhados móveis para proteger de chuvas antes da colheita. Em Cascavel, as parcelas constaram de cinco linhas de 2,5 m de comprimento e espaçadas de 0,2 m. A coleta das espigas foi efetuada aos 135 (142 para os genótipos mais tardios) e 125 dias após a emergência (DAE), respectivamente, em Londrina e Cascavel. Imediatamente após a coleta as espigas foram preparadas para a instalação dos experimentos em casa de vegetação (com controle de temperatura) na Embrapa Soja, sendo que as espigas de cada local foram avaliadas em experimentos instalados em épocas diferentes. O experimento de Londrina foi instalado em duas etapas.

Dez espigas (com pelo menos 5 cm de pedúnculo) de cada genótipo foram colocadas sob nebulização intermitente (ciclos de 15 min. e bicos com vazão de 3,5 L/h), durante cerca de 72 horas, correspondendo a uma precipitação total de cerca de 160 mm. As espigas foram colocadas em placas de isopor (100 cm x 50 cm x 3 cm), dispostas sobre bancadas, a 1,5 m abaixo dos nebulizadores. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com duas repetições, sendo cada parcela composta de cinco espigas. Foi marcada uma malha em cada placa de isopor, sendo colocadas nove linhas com dez espigas cada, ficando as linhas espaçadas 10 cm entre si e as espigas dentro de cada linha espaçadas 5 cm entre si. Assim, cada linha comportou duas parcelas de cinco espigas. Parcelas testemunhas (cultivar sem dormência) foram dispostas ao longo de todo o experimento, em zigue-zague, exclusivamente para a retirada de duas espigas de cada ponto para acompanhar a evolução média diária da umidade dos grãos e a uniformidade do sistema de nebulização. Foram registradas as temperaturas máxima e mínima diárias, assim como a lâmina de água aplicada, sendo essa medida com recipientes espalhados pelo experimento. Após o fim das nebulizações as espigas permaneceram na casa de vegetação até a secagem completa dos grãos (13 % de umidade ou menos), quando, então, foram trilhadas manualmente e analisadas visualmente (com lupa de 10x) quanto à emissão de radícula (primeiro indício visível de germinação). Esses procedimentos são uma adaptação daqueles utilizados por Reis e

Carvalho (1989) e Bassoi (2001). As espigas foram trilhadas e avaliadas individualmente para cálculo da variância dos valores de germinação entre as espigas dentro de cada parcela.

Os dados obtidos foram analisados estatisticamente e as médias dos genótipos foram agrupadas utilizando-se o teste de Scott-Knott, a 5 % de probabilidade. Antes, porém, foi efetuada a análise exploratória dos dados para verificar o atendimento das pressuposições da análise de variância e a presença de *outliers*.

Nos experimentos com as espigas coletadas em Londrina, nas primeiras 48 horas de nebulização, a temperatura mínima na casa de vegetação variou de 18 °C a 21 °C e a máxima de 29 °C a 31 °C, sendo que a umidade mínima dos grãos das espigas testemunhas foi de 33,1 % e a máxima 45,4 % (média de 39,1 %). Já para as espigas coletadas em Cascavel, a temperatura mínima variou de 17 °C a 18 °C e a máxima de 25 °C a 28 °C, e a umidade mínima dos grãos foi de 40 % e a máxima de 45,4 % (média de 42,7 %). Essas condições de temperatura e umidade, com certeza, propiciaram um ambiente favorável para a germinação dos grãos não dormentes.

Foi observado efeito altamente significativo de genótipos, ambientes e da interação genótipos x ambientes. Assim, fez-se a análise individual, dentro de cada ambiente, sendo observadas grandes diferenças, em termos de germinação pré-colheita, entre os genótipos avaliados, tanto em Londrina quanto em Cascavel, apesar dos elevados coeficientes de variação observados (Tabela 1).

Em Londrina, o grupo das cultivares com os menores valores de germinação pré-colheita foi composto por: BRS 177, BRS 248, BRS Tangará, IPR 84, Safira e Frontana (Tabela 1). Para as espigas provenientes de Cascavel, esses genótipos também apresentaram baixa germinação na espiga, demonstrando efeito genético pronunciado para essa característica e confirmando os resultados de Okuyama et al. (2007) para as cultivares BRS 177, BRS 248, IPR 84 e Safira; porém, no grupo

com menor germinação também foram incluídos outros genótipos: BRS 208, BRS Guamirim, BRS 249, BRS 210, IAPAR 53, BRS 229 e OR 1. Entre essas últimas cultivares, no entanto, apenas IAPAR 53 (Bassoi, 2001; Franco, 2008) e BRS 229 (Okuyama et al., 2007) foram relatadas como menos suscetíveis à germinação pré-colheita, demonstrando que o ambiente também influenciou o comportamento dessas cultivares. Além disso, segundo Bassoi (2001), a cultivar IAPAR 53 não apresenta uma dormência tão intensa como Frontana, conforme observado em Londrina, mas a sua dormência é tão durável quanto à de Frontana. Como a coleta das espigas em Londrina foi efetuada em duas etapas e, em Cascavel, em apenas uma, isso também pode ter influenciado o comportamento das cultivares. Verificou-se também que a cultivar Frontana, tradicionalmente conhecida pela resistência à germinação pré-colheita (Bassoi, 2001; Franco, 2008), apresentou germinação média de 0,1 %, enquanto a cultivar BR 18, considerada como suscetível, apresentou germinação média de 87 %, seguindo o comportamento esperado.

De maneira geral, as condições ambientais em Londrina foram mais favoráveis à quebra de dormência que em Cascavel, visto que a porcentagem média de germinação em Londrina foi de 51,6 % e, em Cascavel, de 19,4 % (Tabela 1). Como Londrina situa-se numa região mais quente que Cascavel, esses resultados eram esperados, pois temperaturas mais elevadas e baixa umidade relativa do ar, na fase de maturação, tendem a favorecer a quebra de dormência dos grãos.

Independente da enorme variância dentro das parcelas (Tabela 1) foi possível fazer uma avaliação razoável das cultivares somente com cinco espigas em cada parcela e com apenas duas repetições. Destaca-se a elevada variância dentro das parcelas da cultivar CD 104, tanto em Londrina quanto em Cascavel, provavelmente, devido à desuniformidade de maturação fisiológica entre as espigas dessa cultivar, a qual apresenta intenso perfilhamento e emissão desuniforme de espigas durante o espigamento.

Tabela 1. Germinação na espiga (%) e variância (%) dentro de parcelas de cultivares de trigo, provenientes de dois locais, após chuva simulada em casa de vegetação. Londrina-PR, 2007.

Cultivares	Londrina		Cascavel	
	Germinação	Variância	Germinação	Variância
BR 18	98,2 a	6,8	75,9 b	180,1
IPR 110	96,1 a	6,8	90,8 a	173,1
BRS 220	88,7 a	168,3	20,3 d	158,0
BRS 208	86,4 a	309,8	9,2 e	43,0
BRS Louro	83,9 a	240,3	59,1 c	537,6
BRS Pardela	82,3 a	61,5	25,7 d	288,9
BRS Guamirim	80,9 a	636,1	13,0 e	247,4
CD 116	77,5 a	228,4	23,8 d	274,1
BRS 249	69,5 a	603,2	10,8 e	112,0
BRS 210	57,0 a	1003,7	5,5 e	32,6
IAPAR 53*	37,2 b	245,3	6,9 e	41,9
CD 104*	36,1 b	1580,3	14,8 d	858,0
BRS 229	34,1 b	831,0	2,9 e	13,0
OR 1	27,9 b	913,2	7,6 e	45,2
BRS 177	20,7 c	847,4	7,7 e	101,6
BRS 248	17,9 c	351,5	1,0 e	5,1
BRS Tangará	13,6 c	276,5	7,8 e	24,8
IPR 84*	13,0 c	426,5	0,9 e	4,1
Safira*	10,3 c	123,1	4,9 e	22,7
Frontana*	0,2 c	0,4	0,0 e	0,0
Média	51,6	443,0	19,4	158,2
C.V. (%)	19,0	-	35,2	-

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.
*Coleta das espigas efetuada aos 142 DAE em Londrina.

Referências

BASSOI, M.C. **Quantitative trait analysis of grain dormancy in wheat (*Triticum aestivum* L. Thell).** 2001. 240 f. Thesis (Doctor of Philosophy) – John Innes Centre, Norwich – United Kingdom.

FRANCO, F.A. **Estudo da tolerância à germinação na pré-colheita e identificação de marcadores moleculares associados à dormência em sementes de trigo (*Triticum aestivum* L.).** 2008. 105 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá.

OKUYAMA, L.A.; RIEDE, C.R.; CAMPOS, L.A.C. Avaliação de cultivares de trigo quanto à germinação pré-colheita. In: I REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO E TRITICALE, 1.; SEMINÁRIO TÉCNICO DE TRIGO, 7., Londrina, 2007. **Ata, resumos e palestras.** Londrina: Embrapa Soja:Fundação Meridional:IAPAR, 2007. p. 255-258. (Embrapa Soja. Documentos, 293).

REIS, M.S. dos; CARVALHO, F.I.F. de. Eficiência de três métodos artificiais para identificação da variabilidade do caráter germinação na espiga em trigo. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, v. 1, n. 1, p. 63-72, 1989.

Teor relativo de água e rendimento de grãos de cultivares de soja sob níveis de disponibilidade hídrica no solo

FÁVARO, F.N.[1]; NEUMAIER, N.[2]; CARMELLO, V.[3]; NASCIMENTO JÚNIOR, L.[3]; BRENZAN FILHO, F.[3]; SANTOS, J.R.L.[3]; TOLEDO, C.F. T.[2]; DELATTRE, N[2]; OLIVEIRA, M.C.N[2]; NEPOMUCENO, A.L[2]; FARIAS, J.R.B.[2]
[1]Bolsista CNPq/PIBIC, UEL; [2]Embrapa Soja; Universidade Estadual de Londrina - UEL

Nos últimos anos a soja tem contribuído para um superávit considerável na balança comercial brasileira, podendo ser considerada vital para o desenvolvimento do país, no que tange à geração de empregos e de renda (Farias et al., 2001). A seca é o fenômeno que se destaca como o principal responsável pelas oscilações anuais de produtividade, sendo ela o fator de perdas, prejuízos e custos na produção de grãos dentre as demais adversidades climáticas (Farias et al., 2001; Confalone ; Dujmovich, 1999). A água é fundamental para a manutenção das funções fisiológicas e bioquímicas da planta. O movimento da água na planta, que resulta da transpiração, contribui para a translocação dos solutos sintetizados pela raiz, dos compostos transportados até a folha e das substâncias sintetizadas na folha. A água mantém a planta ereta (turgescência) e os estômatos abertos ao dióxido de carbono da atmosfera e mantém a estabilidade térmica, através da transpiração (Awad; Castro, 1993, p. 14-15).

Como é difícil predizer exatamente quando a planta poderá enfrentar déficits durante seu período de cultivo, principalmente em estádios mais críticos, cultivares com alta tolerância à seca são fortemente desejadas (Oya et al., 2004). Nesse sentido, este trabalho tem por objetivo principal a caracterização do teor relativo de água e do rendimento

de grãos de cultivares de soja, em resposta a diferentes níveis de disponibilidade hídrica no solo.

O estudo foi realizado no campo experimental da Embrapa Soja no município de Londrina-PR, durante a safra 2007/2008. O delineamento experimental foi o de blocos completos casualizados, com parcelas subdivididas e quatro repetições. Nas parcelas, foram alocados os tratamentos em três níveis diferentes de disponibilidade hídrica no solo: Estressado - déficit hídrico no estádio reprodutivo; Não Irrigado - condições naturais de campo; e Irrigado - condições ótimas de umidade no solo. Nas subparcelas, foram avaliadas as seguintes cultivares: BR16, EMBRAPA 48, BRS 133, BRS 134, BRS 183, BRS 184, BRS 214, BRS 232, BRS 245 RR e BRS 247 RR. O estudo foi monitorado por tensiômetros de mercúrio instalados a 15 cm e 30 cm de profundidade no solo, sendo que no tratamento Irrigado a suplementação hídrica foi efetuada manualmente, mantendo-se o potencial matricial da água no solo entre -0,03 e -0,05 MPa. No Estressado foram utilizados abrigos automáticos que cobriam as parcelas ao chover e as descobriam após o término da chuva, buscando obter níveis severos de déficit hídrico, nesse tratamento as cultivares foram submetidas às condições normais de campo até o estádio R1 (início do florescimento), quando foi iniciado o fechamento automático dos abrigos ao chover. A partir do R1, o tratamento Estressado ficou 53 dias consecutivos sem receber água.

Nos tratamentos Não Irrigado e Irrigado, cada subparcela foi estabelecida por oito linhas de seis metros, com 0,5 m nas entrelinhas, totalizando 24 m^2. No Estressado, cada subparcela foi estabelecida por três linhas de seis metros, com 0,5 m nas entrelinhas, totalizando área de 9 m^2.

A semeadura ocorreu nos dia 4 e 5 de dezembro de 2007 e a colheita no tratamento Estressado foi feita dos dias 27/03 a 11/04 e nos demais tratamentos nos dias 6/04 e 12/04, obedecendo o desenvolvimento diferencial das cultivares.

Com relação aos parâmetros utilizados, o teor relativo de água (TRA) foi expresso levando-se em consideração o peso da folha fresca, túrgida e seca, em que: Pf é o peso fresco, Pt é o peso túrgido e Ps é o peso da matéria seca do tecido, conforme expressão: TRA = (Pf – Ps) / (Pt – Ps). O rendimento foi estimado utilizando o peso das sementes de uma planta de média estatura. Essa planta é o produto da média de cinco plantas de estatura alta e cinco de estatura baixa. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a $p < 0,05$.

Tabela 1. Teor relativo de água (TRA) de 10 cultivares, sob três níveis diferentes de disponibilidade hídrica no solo, observadas em 12/03 na safra 2007/2008.

Cultivar	Estressado		Não Irrigado		Irrigado		Média (cultivar)	
BR 16	84,05	a A	88,04	a A	90,15	a A	87,41	ab
EMBRAPA 48	78,62	a B	85,42	a A	87,94	a A	83,99	ab
BRS 133	78,07	a B	86,69	a A	89,47	a A	84,74	ab
BRS 134	79,12	a B	91,34	a A	90,92	a A	87,13	ab
BRS 183	79,34	a B	86,52	a A	87,04	a A	84,30	ab
BRS 184	82,32	a B	91,57	a A	89,62	a A	87,84	a
BRS 214	83,82	a A	87,40	a A	87,72	a A	86,31	ab
BRS 232	85,71	a A	88,12	a A	88,02	a A	87,28	ab
BRS 245RR	77,60	a B	84,90	a A	86,15	a A	82,88	b
BRS 247RR	80,57	a B	91,67	a A	90,88	a A	87,71	ab
Média (tratamento)	80,92	B	88,17	A	88,79	A	85,96	

Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas nas linhas (tratamento) e minúsculas nas colunas (cultivares) não diferem entre si no teste Tukey $p < 0,05$.

Na Tabela 1 observa-se que o tratamento Estressado apresentou média de teor relativo de água (TRA) significativamente menor do que a dos demais. As cultivares BR 16, BRS 214 e BRS 232 não apresentaram diferenças significativas sob disponibilidades hídricas diferentes. Dentro de cada tratamento, as cultivares não apresentaram diferenças estatísticas entre si, no entanto, na média dos tratamentos as cultivares BRS 184 e BRS 245RR diferiram significativamente uma da outra.

Tabela 2. Rendimento de grãos (kg/ha) utilizando o peso de grãos de 10 cultivares, sob três níveis diferentes de disponibilidade hídrica no solo, observadas na safra 2007/2008.

Cultivar	Estressado		Não Irrigado		Irrigado		Média (cultivar)	
BR 16	1975	aA	2010	aA	2501	aA	2161	abc
EMBRAPA 48	2142	aA	2318	aA	2599	aA	2352	abc
BRS 133	1850	aA	1962	aA	2433	aA	2081	abc
BRS 134	2201	aA	2590	aA	2529	aA	2439	ab
BRS 183	1691	aA	1568	aA	1950	aA	1736	c
BRS 184	2443	aA	2628	aA	2841	aA	2637	a
BRS 214	1763	aA	1907	aA	2527	aA	2065	abc
BRS 232	1548	aB	2396	aA	2251	aAB	2064	abc
BRS 245RR	1830	aA	2224	aA	1806	aA	1953	bc
BRS 247RR	2068	aA	2404	aA	2216	aA	2229	abc
Média (tratamento)	1950	B	2200	AB	2365	A	2172	

Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas nas linhas (tratamento) e minúsculas nas colunas (cultivares) não diferem entre si no teste Tukey $p<0,05$.

Quanto ao rendimento de grãos, as cultivares não apresentaram diferença entre si dentro do tratamento, no entanto, na média de cultivar, a BRS 184 apresentou o maior rendimento diferenciando-se significativamente da BRS 245 RR e da BRS 183 (Tabela 2). No tratamento Estressado, no qual as cultivares foram submetidas a estresse hídrico, o rendimento foi significativamente menor que o do tratamento Irrigado. A cultivar BRS 232, no tratamento Estressado, foi a única que apresentou rendimento significativamente menor, quando comparado com seu rendimento no tratamento Não Irrigado (Tabela 2).

Devido ao bom regime de precipitações pluviométricas durante a safra não se pôde perceber maior diferença entre os tratamentos Não irrigado e Irrigado, no entanto, na média, as cultivares sob déficit hídrico apresentaram menores valores de rendimento e de teor relativo de água. Portanto, justifica-se a identificação de genótipos mais tolerantes ao déficit hídrico. Neste trabalho, a cultivar que apresentou maiores valores absolutos de rendimento e de teor relativo de água, quando submetida à deficiência hídrica, foi a BRS 184.

De modo geral, foi possível detectar diferenças entre cultivares sob distintas condições de disponibilidade hídrica no solo, o que remete à existência de variabilidade genética entre os genótipos. Porém, novos experimentos e análises devem ser desenvolvidos buscando a caracterização de cultivares tolerantes à seca, por meio de parâmetros agronômicos e fisiológicos e, desta maneira, apoiar o melhoramento genético e a produção de tecnologias capazes de mitigar as adversidades climáticas.

Referência

AWAD, M.; CASTRO, R. C. **Introdução à fisiologia vegetal**. São Paulo. Nobel, 1983.

CONFALONE, A.; DUJMOVICH, M.N. Influência do déficit hídrico sobre o desenvolvimento e rendimento da soja **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 7, n. 2, p. 183-187, 1999.

FARIAS, J. R. B.; ASSAD, E.D.; ALMEIDA, I.R.; EVANGELISTA, B.A.; LAZAROTTO, C.; NEUMAIER, N.; NEPOMUCENO, A. L. Caracterização de risco de déficit hídrico nas regiões produtoras de soja no Brasil. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v.9, n.3, p. 415-21, 2001.

OYA, T.; NEPOMUCENO, A. L.; NEUMAIER, N.; FARIAS, J. R. B.; TOBITA, S.; ITO, O. Drought tolerance characteristics of Brazilian soybean cultivars – evaluation and characterization of drought tolerance of various Brazilian soybean cultivars in the field. **Plant Production Science**, v. 7, p. 129-137, 2004.

Quantificação da produção de ovos e sobrevivência de percevejos fitófagos em sistemas de criação em laboratório

CALIZOTTI, G.S.[1]; SILVA, F.A.C.[2]; ROSISCA, J.R.[1]; PANIZZI, A.R.[2]
[1]Centro Universitário Filadélfia – Unifil, giusc@cnpso.embrapa.br; [2]Embrapa Soja

Os percevejos (Heteroptera: Pentatomidae) são pragas importantes da soja. Dentre as principais espécies destacam-se *Euschistus heros* (F.)*, Nezara viridula* (L.) e *Dichelops melacanthus* (Dallas). *E. heros* é a espécie mais abundante (Corrêa-Ferreira & Panizzi, 1999) e o controle é pelo uso de inseticidas químicos (Panizzi et al., 2000). O aparecimento de populações resistentes (Sosa-Gomez et al., 2001) impulsionou o controle biológico por parasitóides de ovos. Para isso é necessário manter colônias de percevejos. Portanto, buscou-se quantificar a produção de ovos e a sobrevivência de percevejos fitófagos em sistemas de criação em laboratório.

Os estudos foram conduzidos no Laboratório de Bioecologia de Percevejos da Embrapa Soja, Londrina-PR, de agosto de 2008 a julho de 2009. De novembro de 2008 a janeiro de 2009, adultos de *E. heros*, *N. viridula* e *D. melacanthus* foram coletados em campos de soja. Cinquenta casais foram colocados em caixas de plástico (25cm x 20 cm x 20 cm), alimentados com vagem verde feijão, sementes de amendoim, soja e girassol e frutos de ligustro, *Ligustrum lucidum* Ait. (Oleaceae). O alimento foi trocado a cada dois dias e as posturas foram retiradas das caixas e colocadas em caixas gerbox (11 cm x 11 cm x 3,5 cm), forrada com papel filtro umedecido. As ninfas quando atingiram

o 4º ínstar foram transferidas para as caixas de criação de adultos. Os insetos foram mantidos em sala climatizada (26 ± 1 °C, UR 70 ± 10 % e fotofase de 14h). Na avaliação da sobrevivência e produção de ovos foram realizados experimentos em duas etapas. Na primeira, 50 casais de *E. heros* e *D. melacanthus* recém-emergidos foram selecionados da criação e colocados em caixas de plástico (25 cm x 20 cm x 20 cm) (duas caixas/espécie), contendo o mesmo alimento da criação estoque. Algodão hidrófilo seco (2 cm de diâmetro) foi usado como substrato de oviposição. O experimento foi repetido 3 vezes. Na segunda etapa, foram avaliados casais de *E. heros*, *N. viridula* e *D. melacanthus* (três caixas/espécie), contendo 50 casais/caixa. Para *N. viridula* o substrato de oviposição foi papel toalha. Por 30 dias registrou-se o número de posturas, de ovos, de machos e fêmeas mortos.

Na primeira etapa, observou-se que, no final de 30 dias, 58 % das fêmeas de *E. heros* estavam vivas e produzindo ovos. A fecundidade das fêmeas de *E. heros* atingiu o máximo de 533 ovos/dia, 20 dias após a emergência (Fig. 1A). Após 30 dias, ainda havia uma ocorrência de cerca de 400 ovos/dia. Isso indica que as fêmeas de *E. heros* ainda possuíam uma alta fecundidade, sugerindo que poderiam ser mantidas em laboratório por um período mais longo sem haver prejuízo na produção de ovos.

Para *D. melacanthus*, observou-se que as fêmeas apresentaram uma redução drástica na sobrevivência ao longo dos 30 dias (Fig. 1B). Após 10 dias de emergência, 30 % das fêmeas já havia morrido e, nenhuma conseguiu sobreviver até os 30 dias.

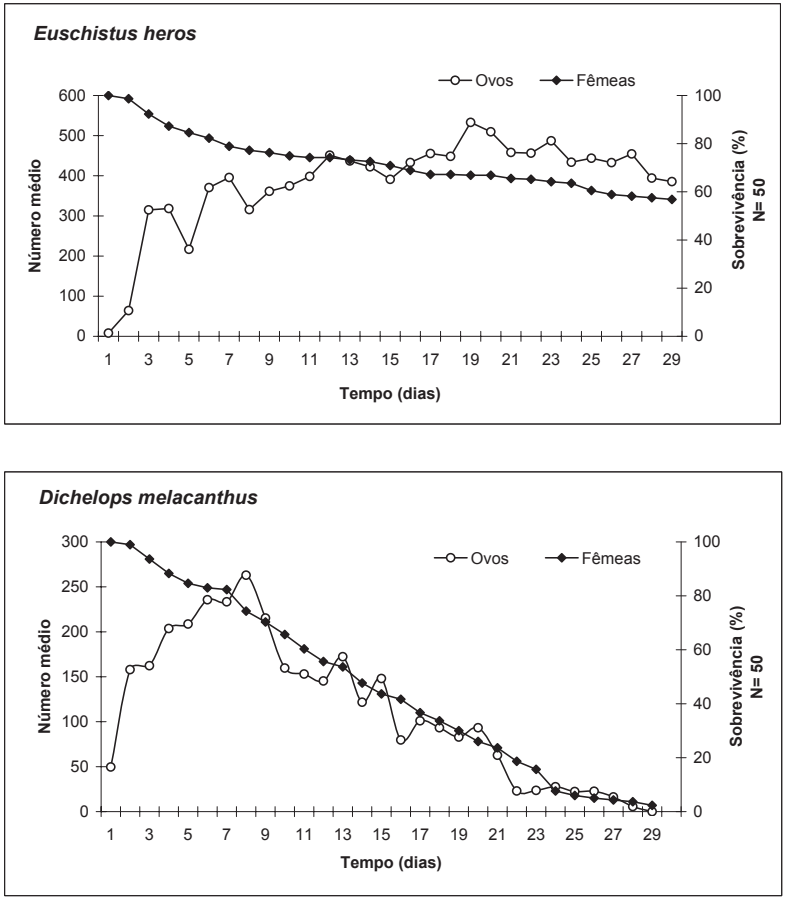


Fig. 1. Porcentagem de sobrevivência de fêmeas e média de ovos/dia de *Euschistus heros* (A) e *Dichelops melacanthus* (B).

Na segunda etapa dos experimentos, observou-se que a mortalidade de fêmeas apresentou diferença significativa entre as espécies de pentatomídeos. A porcentagem de sobrevivência de fêmeas de *E. heros* foi de 91 %, após 30 dias de emergência, seguida por *N. viridula* com 60 % e *D. melacanthus* com 30 % (Fig. 2). As fêmeas de *D. melacanthus* apresentaram taxa maior de mortalidade do que as outras espécies, semelhante ao observado na primeira etapa dos experimentos.

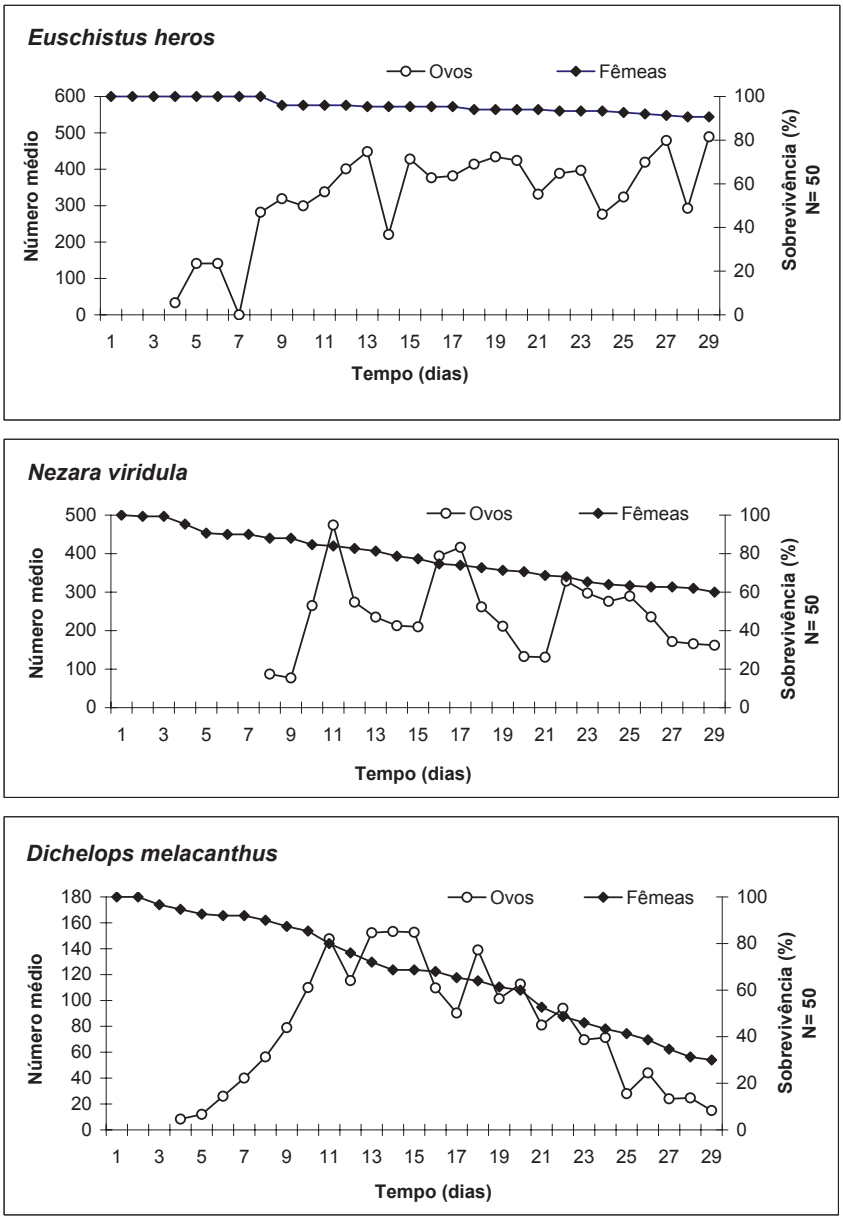


Fig. 2. Porcentagem de sobrevivência de fêmeas e média de ovos/dia de *Euschistus heros* (A); *Nezara viridula* (B) e *Dichelops melacanthus* (C).

Durante os trinta dias de vida, *E. heros* produziu mais posturas e ovos do que *N. viridula* e *D. melacanthus*, em condições de laboratório. Na primeira semana de avaliação (0 -10 dias) a oviposição média foi de 25,5; 2,1 e 4,7 de posturas para *E. heros*, *N. viridula* e *D. melacanthus*, respectivamente. Para as três espécies de pentatomídeos, as maiores taxas de oviposição foram observadas na segunda semana de avaliação (11 - 20 dias), com 45,1; 5,3 e 11,8, diminuindo na terceira semana (21 - 30 dias) para 39,4; 3,9 e 4,9 posturas (Tabela 1).

Os experimentos demonstram que *E. heros* apresentou maior sobrevivência de fêmeas e produção de ovos. Esses resultados de laboratório refletem o que tem sido observado na natureza, ou seja, populações maiores do percevejo-marrom do que das demais espécies de pentatomídeos.

Referências

CORRÊA-FERREIRA, B.S.; PANIZZI, A.R. **Percevejos da soja e seu manejo**. Londrina, PR, v. 24, p. 1-45, 1999 (Embrapa Soja. Circular Técnica, 24).

PANIZZI, A.R.; McPHERSON, J.E.; JAMES, D.G; JAVAHERY, M; McPHERSON, R.M. 2000. **Stink bugs (Pentatomidae)**. In Schaefer, C.W.; Panizzi, A.R. (eds.). **Heteroptera of economic importance**. CRC Press, Boca Raton, Flórida, USA. 474 p.

SOSA-GOMEZ, D.R.; CORSO, I.C.; MORALES, L. 2001. **Insecticide resistance to endosulfan, monocrotophos and metamidophos in the Neotropical brown stink bug, Euschistus heros (F.)**. Neotrop. Entomol. 36: 317-320.

Tabela 1. Média (± EP) de posturas e ovos de *Euschistus heros*, *Nezara viridula* e *Dichelops melacanthus* em criação de laboratório (temperatura 26 ± 1°C, UR 70 ± 10%, fotofase de 14 h).

Tempo (dias)	Número médio de posturas (± EP)[1]			Número médio de ovos (± EP)		
	E. heros	*N. viridula*	*D. melacanthus*	*E. heros*	*N. viridula*	*D. melacanthus*
0 -10	25,5 ± 7,02 b (50)[2]	2,1 ± 0,80 b (46)	4,7 ± 1,42 b (47)	174,7 ± 48,99 b (50)	143,1 ± 61,00 a (46)	47,4 ± 14,04 b (47)
11 - 20	45,1 ± 2,43 a (48)	5,3 ± 0,49 a (38)	11,8 ± 0,81 a (34)	386,7 ± 21,12 a (48)	282,2 ± 34,56 a (38)	127,4 ± 7,60 a (34)
21 - 30	39,4 ± 2,98 ab (46)	3,9 ± 0,33 ab (32)	4,9 ± 0,79 b (20)	377,5 ± 25,69 a (46)	228,6 ± 24,11 a (32)	50,2 ± 9,22 b (20)
0 - 30	37,9 ± 2,73 ab (46)	4,3 ± 0,33 ab (32)	7,5 ± 0,88 b (20)	326,2 ± 25,16 a (46)	241,3 ± 21,76 a (32)	79,1 ± 9,65 b (20)

[1]Médias (n= 3) seguidas pela mesma letra na coluna não diferem significativamente, entre si pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).
[2] Número de fêmeas entre parêntesis.

Produção de biomassa da parte aérea de aveia-preta influenciada por diferentes épocas de semeadura e condições hídricas no ano de 2005

SOBOTTKA, R.P.[1]; GONÇALVES, S.L.[2]; CHICARELI, L.S.[1]; OLIVEIRA, M.C.N. de[2]; FARIAS, J.R.B.[2]
[1]Universidade Estadual de Londrina - UEL, sobottka@cnpso.embrapa.br, laisne@cnpso.embrapa.br; [2]Embrapa Soja

Nos dias atuais, o aumento da variabilidade das condições climáticas tem importância crescente para a agricultura, trazendo consequências diretas para o meio ambiente e para a produtividade das plantas. Assim, culturas como a aveia-preta (*Avena strigosa*) têm sua importância aumentada, não só pela possibilidade de produzir forragem de alta qualidade no período de inverno, mas também pela produção de palha para cobertura e proteção dos solos, especialmente na adoção do sistema de semeadura direta de culturas como a soja. Floss (1979) considera o clima como um fator primordial na produção de aveia preta, a qual, aparentemente, requer grande quantidade de água para a produção de matéria seca. A espécie, de clima temperado, tem pouca expressão na produção de sementes, sobretudo pela falta de cultivares adaptadas às condições climáticas (Floss et al., 1988), sendo esta a maior dificuldade encontrada por agropecuaristas na implantação de cultivos de inverno (Herling et al.,1998).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de duas épocas de semeadura na produção de biomassa verde de diferentes cultivares de aveia. O experimento foi instalado na Embrapa Soja, em Londrina-PR, no ano de 2005. Foram avaliadas cinco cultivares de aveia-preta: Embrapa 29, BRS 139, BRS 140, IAPAR 61 e LD9506, em duas épocas

de semeadura, 20 de abril e 23 de junho. Nas análises individuais por época, o delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com quatro repetições, sendo a variável dependente o rendimento de biomassa verde (kg/ha). Na análise conjunta para essa mesma variável, utilizou-se o delineamento experimental em blocos ao acaso com tratamentos em arranjo fatorial 5x2 (cinco cultivares de aveia-preta e duas épocas de semeadura), com quatro repetições.

Anteriormente à análise da variância (Anova) realizaram-se análises exploratórias pelo SAS INSTITUTE (1995), para averiguar os pressupostos de assimetria e curtose próximos de zero, a existência de normalidade dos erros, aleatoriedade dos resíduos na forma gráfica, a aditividade do modelo (Tukey, 1949) e a igualdade de variância dos tratamentos (Burr & Foster, 1972). Todos os pressupostos foram atendidos e, desta forma, os dados foram interpretados estatisticamente pela Anova e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Observou-se que as cultivares de aveia-preta semeadas na primeira época (20/04/2005), não apresentaram diferenças significativas para a variável rendimento de biomassa verde (Tabela 1). Contudo, quando semeadas na segunda época (23/06/2005), a cultivar LD 9506 apresentou menor rendimento de biomassa verde em relação às demais cultivares (Tabela 1). Na análise conjunta em arranjo fatorial (épocas x cultivares) houve resposta significativa para o efeito de épocas, de forma que todas as cultivares de aveia-preta avaliadas apresentaram um maior rendimento de biomassa verde quando semeadas em 20/04 (Tabela 2).

Tabela 1. Valores médios de rendimento de biomassa verde (kg/ha) de cultivares de aveia-preta na 1ª (20/04/2005) e 2ª(23/06/2005) épocas de semeaduras.

Cultivares	Rendimento (kg/ha)	
	1ªÉpoca	2ªÉpoca
BRS 140	6881,9 a*	2385,6 a
LD 9506	6727,9 a	2346,6 a
BRS 139	6725,0 a	2172,1 a
EMBRAPA 29	6694,6 a	2053,9 a
IAPAR 61	6085,3 a	1432,8 b

*Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Tabela 2. Valor médio de rendimento de biomassa verde das cultivares de aveia-preta, em duas datas de semeadura.

Épocas de semeadura	Rendimento (kg/ha)
1ª - 20/04/2005	6622,9 a*
2ª - 23/06/2005	2116,3 b

*Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Altas temperaturas e estresse hídrico têm sido fatores limitantes ao desenvolvimento da aveia-preta, afetando sua produção (Floss, 1979). Assim, torna-se necessária uma análise climática do período em questão para posterior correlação com as respostas apresentadas pelas cultivares de aveia-preta. Observa-se que as temperaturas durante o desenvolvimento das cultivares, tanto na primeira época de semeadura (20/04) quanto na segunda (23/06), foram relativamente elevadas, condição que não é ideal para culturas de inverno como a aveia-preta (Fig. 1).

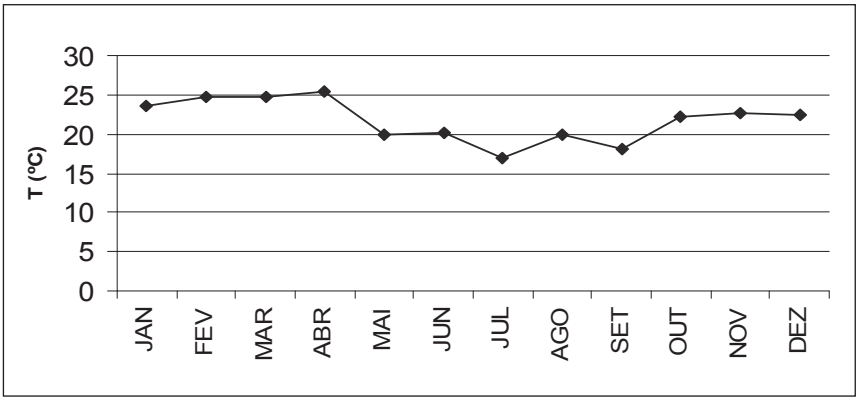


Fig. 1. Temperatura média durante o ano 2005.

Segundo Sá et al. (2000), no Norte do Paraná, a aveia-preta tem um ciclo de 82 até 150 dias, conforme a cultivar. O balanço hídrico do ano em estudo (Fig. 2) evidencia a distribuição hídrica nas duas épocas de cultivo.

As altas temperaturas registradas podem não ter favorecido um bom desenvolvimento das cultivares de aveia-preta nas duas épocas de cultivo. No entanto, a distribuição hídrica teve um papel decisivo nas diferenças obtidas. A primeira época de semeadura (20/04) propiciou boas condições de umidade, possibilitando bom desenvolvimento inicial das plantas, já a segunda (23/06), expôs as plântulas à drástica deficiência hídrica no desenvolvimento inicial provocando, possivelmente, uma redução da população. A distribuição hídrica no florescimento e enchimento de grãos permitiu que as plantas cultivadas em 20/04 tivessem a sua produção garantida, mas não foi o suficiente para compensar os problemas ocorridos no estabelecimento das plantas de aveia-preta na segunda época, explicando o menor rendimento de biomassa verde nesse tratamento (Tabela 1 e 2).

Pelo trabalho realizado pode-se concluir que a produção de aveia-preta está diretamente relacionada com a data de semeadura, em função da distribuição hídrica durante o desenvolvimento da planta.

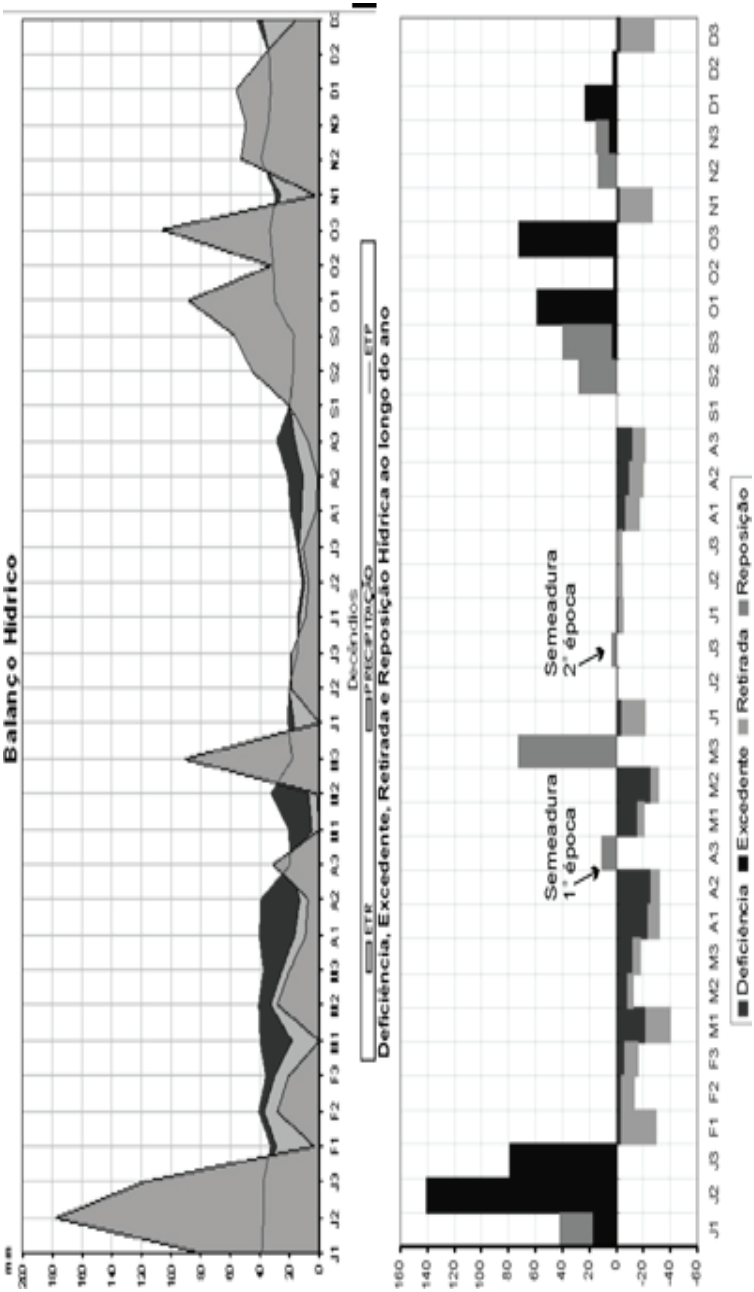


Fig. 2. Balanço hídrico do ano 2005 (Thornthwaite & Mather, 1955).

Referências

BURR, I.W.; FOSTER, L.A. **A test for equality of variances**. West Lafayette: University of Purdue, 1972. 26p. (Mimeo series nº. 282).

FLOSS, E.L. Aveia. In: BAIER, A.C.; FLOSS, E.L.; AUDE, M.I.S. (Ed). **As lavouras de inverno:** aveia, centeio, triticale, colza e alpiste. Rio de Janeiro: Globo, 1988, 15-74.

FLOSS, E.L. **Resultados de pesquisa em aveia obtidos pela Faculdade de Agronomia da Universidade de Passo Fundo**. Passo Fundo: Faculdade de Agronomia, 1979. 81p.

HERLING, V.R.; SILVA, J.R.; GODOY, R.; PRIMAVESI, A.C.; IUZ, P.H.C.; VAN MELIS, M.H.; CARRE, C.R.; GOMIDE, C.A.; LIMA, C.G. Estudos de alguns parâmetros agronômicos de cultivares de aveia (*Avena* spp.). In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35; 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu: SBZ, 1998. p.524-526.

SÁ, J.P.G; OLIVEIRA, J.C.; ARAGÃO, A. A. Ensaio regional de aveias de cobertura em Londrina, PR. In: REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE AVEIA, 21., Lages, 2000. p. 201-202.

SAS INSTITUTE. **SAS user's guide**: statistics: 6. ed. Cary, 1995. version 8.2.

THORNTHWAITE, C.W.; MATHER, R.J. **The water balance**. New Gersey: Laboratory of Climatology, 1955. v. 8, 104 p. (Publication in Climatology).

TUKEY, J.W. One degree of freedon for non-additivity. **Biometrics**, v.5, p.232-242, 1949.

Desenvolvimento e validação do sistema de genotipagem molecular de cultivares de soja via sequenciador automático com marcadores microssatélites

PASSIANOTTO, A.L. de L.[1]; KUWAHARA, M.K.[2]; NEPOMUCENO, A.L.[2]; ABDELNOOR, R.V.[2]; BINNECK, E.[2]; GONELA, A.[1]; MARCELINO, F.C.[2]
[1]Universidade Estadual de Maringá, andrepassianoto@hotmail.com; [2]Embrapa Soja

A soja, leguminosa originária da China, é classificada como uma das culturas mais importantes em todo o mundo. No Brasil, ela é responsável por uma parcela substancial da cadeia econômica, ocupando lugar de destaque na produção e exportação de grãos. Embora seja cultivada há mais de 3000 anos, e em diferentes ambientes, a base genética da soja cultivada no país é particularmente estreita. Deste modo, a determinação da identidade genética com base em descritores fenotípicos tem-se mostrado cada vez mais limitada na distinção de materiais geneticamente superiores, principalmente em espécies autógamas (Alcantara, 2001). A caracterização genética, tanto das cultivares quanto dos acessos é de grande valia aos programas de melhoramento, facilitando a escolha das melhores combinações de progenitores bem como a segregação dos acessos e linhagens. Diante dos diversos programas de melhoramento presentes no país, a proteção das cultivares é de extrema importância às empresas detentoras de seus direitos. Contudo, para requerer a proteção é necessária a demonstração de que a cultivar é diferente de qualquer outra da mesma espécie, ou seja, a nova cultivar precisa apresentar distinguibilidade, homogeneidade e estabilidade. Atualmente, a proteção de cultivares é feita com base em descrições morfológicas, fisiológicas e em características bioquímicas, muitas vezes sensíveis a variações ambientais. Alguns aspectos das

descrições, na maioria das vezes, ainda apresentam a desvantagem de serem inferidos somente quando a planta está adulta ou inteira. Já os marcadores de DNA possuem a capacidade de serem utilizados em qualquer estádio da planta, além de produzirem um padrão exclusivo "fingerprint" para cada cultivar. Os marcadores moleculares se transformaram em uma nova tecnologia de identificação de materiais, e dentre estes, os microssatélites ganham destaque por sua natureza codominante e multialélica, além de serem extremamente conservados dentro da espécie. Assim, o presente trabalho visa a estabelecer um procedimento de rotina semiautomatizado e de elevada precisão pelo emprego de marcadores SSR fluorescentes para identificação molecular de genótipos de soja cultivados no país e caracterizar molecularmente as cultivares selecionadas.

Vinte e uma cultivares de soja foram selecionadas e obtidas a partir do banco de germoplasma da Embrapa Soja em Londrina-PR. As sementes foram semeadas em dois vasos, em casa de vegetação. Cada vaso continha oito plantas, totalizando 16 plantas por genótipo. Após o surgimento do segundo trifólio (estádio V2), foram coletadas em método de bulk as folhas jovens dos materiais de todas as plantas pertencentes a cada genótipo e armazenadas a -80 ºC. O DNA das amostras foi extraído de acordo com o procedimento descrito por Keim et al. (1988) e quantificado utilizando o espectrofotômetro Nanodrop ND-1000. Os primers selecionados foram marcados com fluorescência azul (6FAM), verde (HEX), ou amarela (NED). A amplificação de fragmentos via PCR foi realizada de acordo com a metodologia descrita por Akkaya et al. (1995). Após a amplificação, as três marcações foram unidas para a montagem do multiplex para posterior desnaturação, análise e identificação das amostras com o auxílio do sequênciador automático ABI PRISM Genetic Analyser® 3100 (*Applied Biosystem*, Foster City, CA). O software GeneScan 672® foi usado para análise da corrida e computação dos dados, e Genotyper® software (AB-PEC, Foster City,CA) foi aplicado para a visualização exata dos alelos e para emissão de dados automaticamente. Para confirmação dos dados as análises foram realizadas em duplicata em duas corridas diferentes.

Os eletroferogramas obtidos por meio do software Genotyper permitiram uma avaliação consistente do tamanho dos alelos apresentados na Tabela 1, contendo os primers mais informativos com seus respectivos tamanhos. O Satt005 foi o primer mais informativo, possuindo 6 alelos diferentes, seguido pelo Satt586 e Satt100, cada um com 5 alelos diferentes e, posteriormente, o Satt540 e Satt114 com 4 alelos, Satt233 e Satt002 com 3 alelos e Satt045 com 2 alelos.

A combinação dos diferentes alelos foi utilizada para identificar os microssatélites mais informativos para cada cultivar (Tabela 2). De acordo com a Tabela 2, cada primer foi identificado por letras. A letra "a" foi utilizada para o alelo de menor tamanho e as demais letras "b", "c", "d", "e" e "f" de acordo com a necessidade de identificação dos alelos maiores. Em alguns primers foi possível identificar indivíduos heterozigotos; isso se deve a uma possível segregação gênica ocorrendo na cultivar, contaminação do DNA da amostra ou ainda mistura de sementes. Por meio da combinação dos primers apresentada foi possível identificar cada uma das 21 cultivares estudadas.

Foram obtidos oito primers SSR capazes de identificar e diferenciar todas as cultivares de soja testadas neste trabalho. Embora o número de primers analisados nesse estudo preliminar seja relativamente pequeno, concluiu-se que dentro do grupo de cultivares selecionadas esses primers possibilitam a identificação de cada uma das cultivares. Primers com grande poder discriminatório são aqueles que geram diversos tamanhos de alelos, possibilitando assim uma maior distinção entre os diferentes genótipos. Concluímos que a informação gerada é de grande valia para os melhoristas, pois pode ser usada para gerar dados de distâncias genéticas entre as cultivares e ainda abre a possibilidade de construir uma futura "fingerprint" de cada cultivar por meio do uso de marcadores microssatélites mais informativos. A busca de outros primers mais informativos e que estejam presentes na maioria dos grupos de ligação da soja é de suma importância para o trabalho.

Tabela 1. Primers analisados, suas sequências e o tamanho de seus respectivos alelos.

Primers	Sequência	Tamanho dos alelos
Satt005	F: TATCCTAGAGAAGAACTAAAAAA / R: GTCGATTAGGCTTGAAATA	112, 145, 148, 155, 179, 182
Satt586	F:GCGGCCTCCAAACTCCAAGTAT/ R: GCGCCCAAATGATTAATCACTCA	197, 200, 203, 209, 233
Satt100	F: ACCTCATTTTGGCATAAA / R: TTGGAAAACAAGTAATAATAACA	135, 139,141, 187, 199
Satt540	F: CTGGCGAATCAAGCTTTGTAAC / R: CCGTGATTGCGAAGAGGATATT	145, 152, 164, 167
Satt114	F: GGGTTATCCTCCCCAATA / R: ATATGGGATGATAAGGTGAAA	75, 91, 102, 114
Satt233	F: AAGCATACTCGTCGTAAC / R: GCGGTGCAAAGATATTAGAAA	185, 197, 205
Satt002	F: TGTGGGTAAAATAGATAAAAAT / R: TCATTTTGAATCGTTGAA	122, 128, 135
Satt045	F: TGGTTTCTACTTTCTATAATTATTT / R: ATGCCTCTCCCTCCT	130, 136

Tabela 2. Cultivares selecionadas e o resultado dos primers analisados. Nas colunas, os genótipos seguidos da mesma letra possuem alelos comuns. As letras foram atribuídas a partir do alelo menor para o de maior tamanho.

Genótipos	Satt005	Satt586	Satt100	Satt540	Satt114	Satt233	Satt002	Satt045
BRS 246 RR	-	d	c	d	b	b	b	b
BRS 255 RR	f	d	-	a	a	c	a	a
BRS 256 RR	b	a	b	d	a	c	a	b
BRS 270 RR	d	b	c	c	b	a	a	a
BRS Charruá RR	e	d	c	d	b	a	a	b
BRS Gisele RR	c	e	c	b	a	a	c	a
BRSGO Juliana RR	d	a	c	b	b	c	a	b
BRS Pampa RR	e	d	b/d	a	b	b	a	b
BRS Valiosa RR	a/b	e	b/e	b	-	a	c	-
BRS Macota	c	a	b	c	c	b	b	a
BRS Tracajá	e	c	b	a	d	a	b	a
BRS 213	d	a	b	a	b	c	b	a
BRSGO Mineiros	e	a	a	c	c	a	a	a
BRS 184	c	b	b	d	b	a	b	-
BRS 217 [Flora]	b	b	b	c	a	b	b	b
BRS 218 [Nina]	c	d	b	b	a	c	a	a
BRS 232	d	c	b	a	b	c	-	b
BRSGO Goiânia	b	b	b	c	a	a	b	b
BRSGO Luziânia	b	-	b	b	a	b	b	b
BRS Invernada	b	a	b	b	a	c	b	a
BRSMT Pintado	d	b	b	c	b	a	b	a

– dados perdidos.

Referências

ALCÂNTARA NETO, F. de. **Marcadores microssatélites na identificação de cultivares de soja**. 2001. 57 p. Tese de Mestrado em Fitotecnia (Produção Vegetal) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG. Orientado por Maurílio Alves Moreira.

AKKAYA, M. S.; SHOEMAKER, R. C.; SPECHT, J. E.; BHAGWAT, A. A.; CREGAN, P. B. Integration of simple sequence repeat DNA markers into a soybean linkage map. **Crop Science**. Madison, v. 35, n. 5, p. 1439-1445, Sept./Oct. 1995.

KEIM, P.; OLSON, T. C.; SHOEMAKER, R. C. A rapid protocol for isolating soybean DNA. **Soybean Genetics Newsletter**, Ames, v.15, p.150-152, Apr. 1988.

Serviço de atendimento ao cidadão: uma ferramenta para comunicação e transferência de tecnologia

TARGA-LIMA, P.V.[1]; PRADO, S.R.F.[2]
[1]Universidade Estadual de Londrina - UEL, targa@cnpso.embrapa.br; [2]Embrapa Soja

Os processos comunicacionais presentes nas organizações atuam, basicamente, com a informação e com o diálogo entre os públicos de interesse da organização. Para que tais processos possam ser efetivados, canais de comunicação devem ser criados e utilizados de maneira estratégica.

Dentro das organizações, o profissional de comunicação é o responsável pela criação de tais canais que possibilitem a divulgação do maior número de informações para os públicos estratégicos e, consequentemente, o recebimento das opiniões e manifestações dos públicos sobre os diversos assuntos da organização, consolidando dessa forma, os relacionamentos.

O profissional de Relações Públicas pautará suas atividades na análise dos relacionamentos com os públicos estratégicos de sua organização, formulando ações que efetivem a troca de informação e estabelecendo o constante diálogo com esses. Entre os diferentes públicos de uma organização, podemos destacar: funcionários, consumidores, imprensa, concorrentes, fornecedores, comunidade e muitos outros.

Grandes empresas devem estar preparadas para o atendimento aos diversos públicos, para que suas reais necessidades e demandas sejam

atendidas de maneira clara e objetiva, firmando um conceito positivo da organização perante os públicos.

Com a popularização da internet, os contatos indiretos ganharam destaque nessas relações de troca de informação. Dessa forma, os sites devem conter informações que atendam às necessidades do público, promovendo também a interatividade entre os interessados e a empresa.

Como proposta de troca de informações, diálogo e interatividade entre o público em geral e a empresa, a Embrapa Soja apresenta em seu site o Sistema de Atendimento ao Cidadão (SAC). O SAC é um canal de comunicação entre a Embrapa Soja e o público externo, repassando informações técnicas – produto resultante do conhecimento científico obtido pelo trabalho da empresa. Por meio do SAC da Embrapa Soja é possível tirar dúvidas sobre os temas de responsabilidade da empresa. O SAC subdivide-se em três modalidades: SAC - correspondências (eletrônicas e postais); SAC - telefone e SAC - atendimento pessoal. No ano de 2007 foram realizados 1275 atendimentos por correspondências, sendo 1193 por e-mail e 82 por carta.

Tabela 1. Assuntos de maior demanda solicitados ao Serviço de Atendimento ao Cidadão (SAC) da Embrapa Soja, em 2007.

ASSUNTO	VALOR	PORCENTAGEM
INSTITUCIONAL	333	26%
ALIMENTACAO/SAUDE	251	20%
PUBLICAÇÕES	136	11%
GIRASSOL	124	10%
OUTROS	431	33%

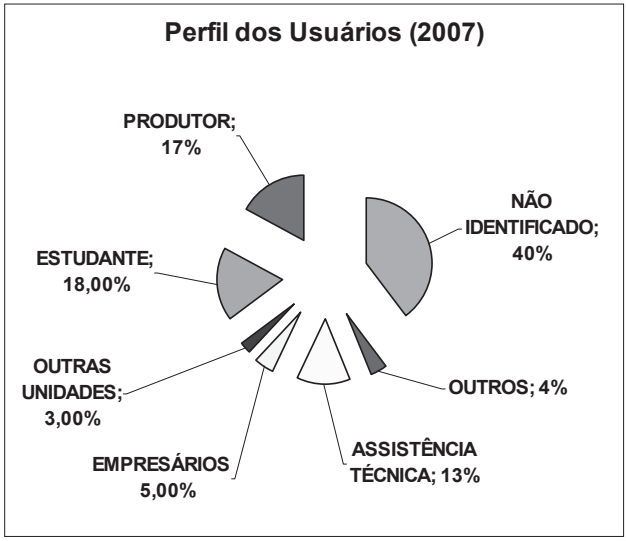


Fig. 1. Perfil do usuário do Serviço de Atendimento ao Cidadão (SAC) da Embrapa Soja, em 2007.

A busca constante pela qualidade em todos os aspectos da comunicação é fator fundamental para preservar e ampliar a imagem e a credibilidade da Embrapa. Assim, embora a Embrapa Soja exiba competência técnico-científica, gestão moderna e reconhecimento pela sociedade em geral, embasadas em suas tecnologias, serviços e produtos já disponibilizados pela pesquisa, existem ainda públicos de interesse que não percebem essa imagem com a mesma nitidez, em virtude de suas diferenças de interesses sócio-cultural e econômico. Para minimizar essa lacuna, é necessário a constante adequação de conteúdo, formato, linguagem e canais para que a empresa esteja em sintonia com as inovações tecnológicas decorrentes da velocidade da informação, com as novas perspectivas de expansão internacional da empresa e com as expectativas do perfil do público que se pretende atingir.

Por se tratar de um serviço que permeia as diversas modalidades de comunicação - administrativa, científica, governamental, mercadológica, social e transferência de tecnologia, o SAC tem papel importante e de destaque dentro de uma visão integrada de comunicação. Para não se tornar apenas um canal para atender demandas, mas sim um sistema de

gestão planejada que, primando pela qualidade do atendimento, possa demonstrar a amplitude e a transparência da atuação da Embrapa e os seus princípios enquanto empresa de pesquisa comprometida com o bem-estar da sociedade e com o desenvolvimento do país, pressupostos nem sempre vislumbrados de forma clara por todos os públicos. Assim, propõe-se um projeto com interface dos ambientes interno e externo à empresa.

As ações internas contarão com quatro diferentes planos de ação:

- **Diagnóstico da Qualidade do Atendimento Atual:** realização de sondagens para identificação da qualidade do atendimento prestado pela Embrapa Soja atualmente, por meio de: sondagem com clientes fantasmas (avaliadores que adotarão diferentes perfis para diagnosticar a qualidade do atendimento prestado pelos empregados da Unidade); sondagem por correio eletrônico junto aos usuários do SAC (correspondência eletrônica) dos últimos dois anos e análise e revisão do conteúdo referente ao SAC da Embrapa Soja presente no site.

- **Campanha Geral de Orientação para o Público Interno:** campanha para todos os membros da Unidade, informando-os sobre a importância da excelência no atendimento prestado pela Embrapa Soja. Diversos veículos de comunicação serão utilizados - mural temático, panfletos, EmDia, sistema integrado de som e intranet. Ao término da campanha será realizado um evento especial de encerramento para todos os empregados, estagiários e parceiros da Embrapa Soja.

- **Treinamento e Capacitação para colaboradores da "linha de frente" no atendimento ao cliente:** realização de treinamento para empregados (recepcionistas, secretárias, telefonistas, motoristas e porteiros) que estabelecem contato direto com o público externo, enfocando a excelência no atendimento aos clientes. Esse treinamento será realizado por meio de palestras sobre os procedimentos e normas do SAC e ética/postura profissional, assim como, por meio de curso de inglês básico.

- **Avaliação e apresentação de propostas de melhorias:** avaliação dos resultados dos três planos de ação anteriores, destacando os pontos fortes e fracos. As indicações de melhorias servirão para estabelecer o padrão de excelência da Embrapa Soja e o aprimoramento do processo.

As ações externas apresentarão dois planos de ação:

- **Revisão do conteúdo do SAC no site da Embrapa Soja:** realizar uma análise do conteúdo apresentado no site da Embrapa Soja a respeito do SAC, atualizando as informações apresentadas e criando uma seção para "perguntas frequentes", facilitando aos usuários a obtenção de informações, sem que precisem aguardar o tempo de atendimento de sua solicitação. Será incluído também um formulário com campos obrigatórios para o envio de e-mails, possibilitando a análise do perfil de todos os usuários do SAC da Embrapa Soja.

- **Criação do novo sistema de gerenciamento:** implementação de um novo sistema de gerenciamento dos atendimentos do SAC, que agrupará as informações necessárias para o atendimento como prazos, assunto de interesse, banco de respostas e perfil do usuário, possibilitando maior agilidade no atendimento.

Como consequência da implantação das ações previstas no projeto, espera-se o fortalecimento e a ampliação da imagem de credibilidade da Embrapa Soja junto aos seus públicos de interesse, por meio do foco no cliente e desenvolvimento de estratégias de relacionamento que possam expressar a convergência de esforços não somente em relação à qualidade de pesquisa desenvolvida pela Embrapa, mas também quanto à comunicação para transferência de tecnologia e conhecimento. Partindo do pressuposto de que a imagem de credibilidade será fortalecida ao serem fortalecidos os relacionamentos, o SAC da Embrapa Soja terá condições de assumir o papel de instrumento facilitador na percepção da empresa em relação aos interesses e às expectativas de seus públicos. Em

relação ao público interno, espera-se a internalização da importância do papel de cada colaborador nesse contexto, levando, consequentemente, à mudança de postura e ao aprimoramento pessoal em relação a agilidade, cordialidade e profissionalismo, atributos indispensáveis para a manutenção da qualidade do atendimento ao cliente.

Referências

ANDRADE, C. T. de S. **Curso de relações públicas**: relações com os diferentes públicos. 6. ed. São Paulo: Pioneira Thompson Learning, 2003. 308 p.

FORTES, W. G. **Relações Públicas**: processo, funções, tecnologia e estratégias. 3. ed. São Paulo: Summus, 2003. 400 p.

Carbono e nitrogênio da biomassa microbiana em diferentes sistemas de manejo do solo

SILVA, A.P.[1]; SOUZA, R.A.[1]; BABUJIA, L.C.[1]; NEVES, M.C.P.[3]; FRANCHINI, J.C.[2]; HUNGRIA, M.[2]; [1]Universidade Estadual de Londrina - UEL, drikapera@yahoo.com.br; [2]Embrapa Soja

O Brasil apresenta 298 milhões de hectares nos mais diferentes ecossistemas explorados por práticas agrícolas, (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, 2008). Assim, o conhecimento e a adoção de práticas que minimizem impactos ambientais são fundamentais para o uso sustentável dos sistemas agrícolas. Modificações no ambiente do solo, decorrentes de práticas agrícolas são provenientes dos efeitos da distribuição dos resíduos vegetais na camada arável, alterando sua temperatura, umidade e aeração, bem como a sua estrutura (Six et al., 2004). Nesse contexto, o manejo do solo é um componente fundamental do sistema de produção e uma importante ferramenta para atividade agrícola sustentável.

A quantificação da biomassa microbiana do solo (BMS), por meio dos parâmetros de carbono e nitrogênio microbiano tem-se mostrado sensível na avaliação de mudanças iniciais no ambiente do solo provocadas pelo manejo agrícola (Carter; Rennie, 1982; Franchini et al., 2007).

Por constituir a fração viva da matéria orgânica, a BMS é responsável por diversos processos biológicos e bioquímicos no solo (Moreira; Siqueira, 2003), desempenhando papel de destaque na manutenção da sustentabilidade ambiental.

O objetivo deste trabalho foi avaliar quantitativamente o carbono e o nitrogênio da biomassa microbiana em áreas sob diferentes sistemas de manejo do solo.

O experimento foi instalado no verão de 1981, com a sucessão soja [(*Glycine max*) verão]/ trigo [(*Triticum aestivum*) inverno] na estação experimental da Embrapa Soja, em Londrina-PR. O delineamento experimental adotado foi em blocos ao acaso, com quatro manejos de solo: (1) plantio direto (PD); (2) plantio convencional (PC) com arado de disco, seguido por grade niveladora; (3) preparo com escarificador (E), seguido por grade niveladora; (4) preparo com grade pesada (GP), ambos com quatro repetições. O ensaio experimental foi constituído por parcelas de 50 m de comprimento por 8 m de largura. Na safra de verão (2006/2007) foi utilizada a cultivar de soja BRS-232 e na safra de inverno (2007) o trigo cultivar BRS-208.

O carbono e o nitrogênio da biomassa microbiana (CBM e NBM) foram determinados na época correspondente ao estádio de pleno florescimento da soja (R2) e durante o período de maturação do trigo. Seis subamostras foram coletadas na camada de 0 cm-10 cm, homogeneizadas e combinadas para compor uma amostra por parcela. O CBM e o NBM foram estimados pela diferença entre as amostras fumigadas e não-fumigadas, utilizando um K_{CE} de 0,38 para o carbono (Vance et al., 1987) e um K_{NE} de 0,54 para o nitrogênio (Brookes et al., 1985).

Os teores de CBM e NBM nos extratos foram determinados por espectrofotometria, segundo a metodologia descrita por Franchini et al. (2007). Os valores obtidos para a BM foram expressos em μg de C ou de N da biomassa microbiana g^{-1}de solo seco.

Os valores obtidos para o CBM e NBM foram significativamente superiores no sistema de plantio direto (PD) quando comparados com os demais sistemas de manejo do solo no qual houve revolvimento, demonstrando forte influência do manejo do solo sobre estes parâmetros (Tabela 1). Após 26 anos de implantação, quando comparado o PD com os sistemas

de manejo do solo que apresentaram os menores valores de BMS, notou-se, que em média, o PD apresentou valores superiores de CBM e NBM de 19 % e 49 %, respectivamente, na coleta de verão, quando comparado ao preparo com grade pesada (GP) e de 41 % e 46 %, respectivamente, na coleta de inverno quando comparado ao plantio convencional (PC).

Tabela 1. C e N da biomassa microbiana (CBM/NBM, μg C ou N g-1 solo seco) em diferentes sistemas de manejo do solo, em sucessão soja/trigo, coletados nos estádios de florescimento e maturação, respectivamente.

Manejos do solo[1]	Coleta Verão				Coleta Inverno			
	CBM		NBM		CBM		NBM	
PD	410,9	A	66,6	A	451,2	A	57,3	A
PC	343,5	AB	37,9	C	264,6	C	30,6	C
GP	332,0	B	33,9	C	329,4	B	43,4	B
Es	365,6	AB	51,1	B	310,0	B	43,6	B

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Duncan ($P<0,05$). PD- Plantio direto; PC- Plantio convencional; GP- Grade pesada; Es- Escarificador

Não houve diferença significativa entre os sistemas de PC e preparo com escarificador (Es) na coleta de verão para o parâmetro CBM. Com exceção do PD, o preparo com Es foi significativamente superior no valor de NBM (51,1 μg g $^{-1}$ solo seco), na coleta de verão, que os demais sistemas de manejo do solo. Os sistemas de preparo com GP e Es não diferiram entre si na coleta de inverno e foram significativamente superiores ao PC, tanto para o parâmetro CBM (329,4 e 310,0 μg g^{-1} solo seco, respectivamente) quanto para o NBM (43,4 e 43,6 μg g^{-1} solo seco, respectivamente). Neste trabalho o NBM mostrou ser um parâmetro mais sensível que o CBM para detectar alterações oriundas do sistema de manejo do solo, apresentando, em ambos os períodos de coleta, valores próximos de 50 % superiores em PD quando comparado ao sistema de plantio convencional (PC). Os maiores valores de N no PD, são um indicativo do maior potencial de mineralização de N nesse sistema, conforme observado por Hernández-Hernández; López-Hernández, (2002). A imobilização de N na BMS no PD torna a

reciclagem desse elemento mais lenta, porém, mais eficiente quando comparada àquela incorporada por meio de arações, escarificações e gradagens (Siqueira et al., 1994).

Os resultados obtidos demonstram que a biomassa microbiana do solo é um parâmetro sensível às alterações provocadas pelos sistemas de manejo do solo e das culturas, demonstrando o potencial desse parâmetro como indicador de qualidade do solo e da dinâmica de C e N.

Referências

BROOKES, P.C.; LANDMAN, A.; PRUDEN, G.; JENKINSON, D.S., Chloroform fumigation and the release of soil nitrogen: a rapid direct extraction method to measure microbial biomass nitrogen in soil. **Soil Biology and Biochemistry**, Oxford, v.17, p.837-842, 1985.

CARTER, M.R.; RENNIE, D.A. Changes in soil quality under zero tillage farming systems: Distribution of microbial biomass and mineralizable C and N potentials. **Canadian Journal of Soil Science**, v.62, p.587-597, 1982.

FRANCHINI, J.C.; CRISPINO, C.C.; SOUZA, R.A.; TORRES, E.; HUNGRIA, M. Microbiological parameters as indicators of soil quality under various tillage and crop-rotation systems in southern Brazil. **Soil Tillage Research**, v.92, p.18-29, 2007.

HERNÁNDEZ-HERNÁNDEZ, R.M.; LOPEZ-HERNÁNDEZ, D. Microbial biomass, mineral nitrogen and carbon content in savana soil aggregates under conventional and no-tillage. **Soil Biology & Biochemistry**, v.34, p.1563-1570, 2002.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. **Agronegócio Brasileiro**. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/portal/page?_pageid=33,968707&_dad=portal&_schema=PORTAL> Acesso em: 18 out. 2008.

MOREIRA, F.M.S.; SIQUEIRA, J.O. **Microbilogia e bioquímica do solo**. Lavras: UFLA, 2003.

SIQUEIRA, J.O.; MOREIRA, F.M.S.; GRISI, B.M.; HUNGRIA, M.; ARAUJO, R.S. **Microorganismos e processos biológicos do solo:** perspectiva ambiental. Brasília,DF: Embrapa-CNPSo, 1994. 142p.

SIX, J.; OGLE, S.; BREIDT, F.; CONANT, R.; MOSIER, A.; PAUSTIAN, K. The potential to mitigate global warming with no-tillage management is only realized when practiced in the long term. **Global Change Biology**, v.10, p.155–160, 2004.

VANCE, E.D.; BROOKES, P.C.; JENKINSON, D.S. An extraction method for measuring soil microbial biomass C. **Soil Biology and Biochemistry**, Oxford, v. 19, p. 703-707, 1987.

Controle químico da ferrugem-asiática da soja (*Phakopsora pachyrhizi*) com diferentes combinações de fungicidas em Goiás – safra 2008/09

COSTA, N.B.[1]; FERREIRA, L.C.[2]; PIMENTA, C.B.[3]; NUNES SOBRINHO, J.B.[3]; NUNES JÚNIOR, J.[4]; ANDRADE, P.J.M.[5]; MEYER, M.C.[5]
[1]UNI-ANHANGUERA; [2]Universidade Federal de Goiás - UFG; [3]SEAGRO-GO; [4]CTPA; [5]Embrapa Soja, meyer@cnpso.embrapa.br

A ferrugem-asiática (*Phakopsora pachyrhizi*) da soja é uma das principais doenças da cultura. Estimativas de danos causados pela doença desde o seu aparecimento em 2001 sugerem que as perdas diretas e indiretas já atingem cerca de U$ 10,1 bilhões (Consórcio Antiferrugem, 2009). A doença é favorecida por chuvas bem distribuídas e longos períodos de molhamento com temperatura ótima para a infecção variando entre 18 °C e 26,5 °C.

O controle químico é a principal ferramenta utilizada para o manejo da doença. Diferenças de eficiência do controle têm sido observadas em função de vários fatores, inclusive das combinações de fungicidas. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da aplicação de diferentes combinações de fungicidas no controle da ferrugem-asiática da soja em Goiás.

O experimento foi conduzido na área experimental da Embrapa Soja em Goiânia, na cultivar BRSGO 8560 RR, em delineamento experimental de blocos casualizados com quatro repetições. As parcelas experimentais foram compostas de cinco linhas de 6 m, com espaçamento entre linhas de 45 cm. Foram consideradas como parcela útil as duas linhas centrais, desprezando-se um metro em cada extremidade (duas linhas de 4 m). Os

fungicidas avaliados foram Priori Xtra® (azoxistrobina & ciproconazole) + óleo mineral Nimbus® (0,3 L pc.ha^{-1} + 0,5%), Folicur® (tebuconazole) (0,5 L pc.ha^{-1}), Sphere Max® (ciproconazole & trifloxistrobina) + óleo metilado de soja Aureo® (0,15 + 0,5 L pc.ha^{-1}), Cypress® (ciproconazole & difenoconazole) + Nimbus® (0,3 + 0,3 L pc.ha^{-1}), Adante® (ciproconazole & tiametoxam) + Nimbus® (0,15 + 0,6 L pc.ha^{-1}), Domark® & Priori® & Support® (tetraconazole & azoxistrobina & tiofanato metílico) + Nimbus® (0,5 + 0,2 + 0,5 L pc.ha^{-1} + 0,5%), Domark® & Priori® (tetraconazole & azoxistrobina) + Nimbus® (0,5 + 0,2 L pc.ha^{-1} + 0,5%), Nativo Pro® (prothioconazole & trifloxistrobina) + Aureo® (0,4 + 0,4 L pc.ha^{-1}), Rivax® (tebuconazole & carbendazim) + Nimbus® (0,8 + 0,5 L pc.ha^{-1}), Systhane® & Priori® (miclobutanil & azoxistrobina) + Nimbus® (0,4 + 0,24 L pc.ha^{-1} + 0,5%), BAS 556 01F (piraclostrobina & metconazole) (0,5 L pc.ha^{-1}), BAS 512 01F (piraclostrobina & epoxiconazole) + óleo mineral Dash® (0,25 L pc.ha^{-1} + 0,3%), Battle® & Priori® (carbendazim & flutriafol & azoxistrobina) + Nimbus® (0,6 + 0,2 + 0,4 L pc.ha^{-1}), Impact® 125 & Priori® (flutriafol & azoxistrobina) + Nimbus® (0,5 + 0,2 + 0,4 L pc.ha^{-1}). Realizaram-se três aplicações de fungicidas nos estádios R1, R3 e R5,3, respectivamente, com pulverizador costal pressurizado com CO_2 e barra com quatro bicos 110-02 (plano), calibrado para vazão de 200 L ha^{-1}.

Foram realizadas avaliações de severidade (%), produtividade (kg ha^{-1}) e peso de 100 sementes (g) e desfolha (%) quando a testemunha apresentava ao redor de 80 %. A primeira avaliação foi realizada no momento da primeira aplicação e as demais a intervalos de 15 dias. As avaliações de ferrugem foram realizadas com auxílio de escala diagramática. O teste de comparações múltiplas de médias aplicado foi o de Tukey .

Os produtos foram eficientes no controle da ferrugem nas três avaliações diferindo significativamente da testemunha. Os fungicidas Folicur® e Cypress® + Nimbus® apresentaram menor controle em relação aos demais tratamentos (Tabela 1).

Para produtividade e peso de 100 sementes (Fig. 1), a testemunha apresentou o menor valor, com 1590 kg ha^{-1} e 8,4 g respectivamente, diferindo significativamente de todos os tratamentos. Maiores produtividades foram observadas nos tratamentos com Nativo Pro® + Aureo®, Sphere Max® + Aureo®, Domark® & Priori® + Nimbus® e Bas 556 01F, que apresentaram valores de 8 kg ha^{-1}, 3383 kg ha^{-1}, 3351 kg ha^{-1}e 3156 kg ha^{-1}, respectivamente.

Para desfolha, os tratamentos tiveram o mesmo comportamento que nas avaliações de severidade, onde todos apresentaram menor desfolha que a testemunha. Entre os tratamentos fungicidas, Priori Xtra® + Nimbus®, Domark® & Priori® + Nimbus®, Nativo Pro® + Aureo®, Domark® & Priori® & Support® + Nimbus®, Bas 556 01F e Systhane® & Priori® + Nimbus foram os que apresentaram menor porcentagem de desfolha (Fig. 2).

Tabela 1. Severidade de ferrugem-asiática da soja, com fungicidas indicados para o controle da doença. Goiás, 2009.

	Severidade 1	Severidade 2	Severidade 3
Testemunha	0,09 a[1]	1,7 a	42,8 a
Priori Xtra + Nimbus	0,05 ab	0,1 c	1,6 c
Folicur	0,03 ab	0,6 b	32,7 b
Sphere Max + Aureo	0,05 ab	0,1 c	2,4 c
Cypress + Nimbus	0,05 ab	0,6 b	34,0 b
Adante + Nimbus	0,04 ab	0,2 c	3,3 c
Domark + Priori + Suport + Nimbus	0,05 ab	0,1 c	0,3 c
Domark + Priori + Nimbus	0,03 b	0,1 c	0,2 c
Nativo Pro + Aureo	0,03 ab	0,1 c	0,2 c
Rivax + Nimbus	0,04 ab	0,2 c	2,2 c
Systhane + Priori + Nimbus	0,03 b	0,1 c	0,8 c
Bas 556 01F	0,04 ab	0,1 c	0,7 c
Bas 512 14 F + Dash HC	0,04 ab	0,1 c	0,9 c
Battle + PrioriNimbus	0,05 ab	0,1 c	0,9 c
Impact 125 + Priori + Nimbus	0,05 ab	0,2 c	2,1 c
CV (%)	49,2	47,0	33,5

[1]Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey .

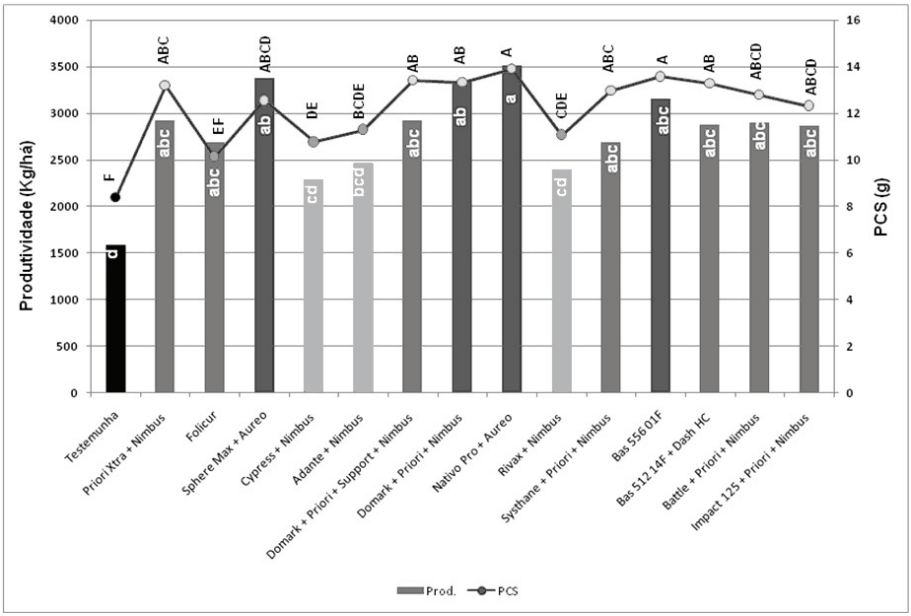


Fig. 1. Efeito de três aplicações de fungicidas para controle de ferrugem-asiática sobre a produtividade de grãos de soja e no peso de 100 sementes (PCS) da soja BRSGO 8560 RR em Goiânia-Goiás, 2009. Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade.

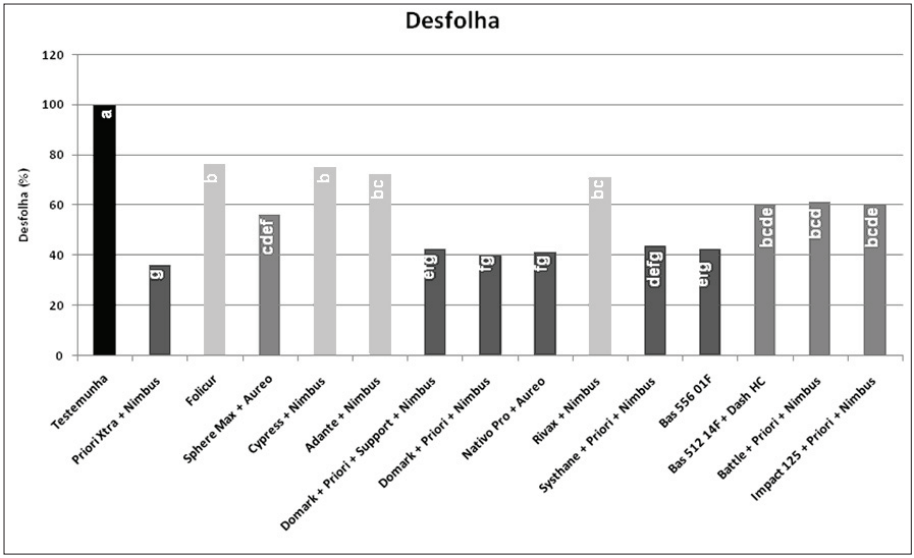


Fig. 2. Desfolha (%) nos diferentes tratamentos utilizados para controle da ferrugem-asiática em soja, BRSGO 8560 RR em Goiânia-Goiás, 2009. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey .

Com exceção de tebuconazole e ciproconazole & tiametoxam, as demais combinações de fungicidas controlaram eficientemente a ferrugem-asiática da soja.

Referências

CONSÓRCIO ANTIFERRUGEM. **Conheça a ferrugem** – tabela de custos. 2009. Disponível em: <http://www.consorcioantiferrugem.net>. Acesso em: 03 jul. 2009.

Disponibilidade hídrica para a cultura da soja nas safras 2007/08 e 2008/09 em Londrina-PR

SILVA, A.E.[1]; FARIAS, J.R.B.[2]
[1]Bolsista CNPq/PIBIC, emiliana@cnpso.embrapa.br;
[2]Embrapa Soja

A importância da sojicultura para a economia nacional justifica os esforços públicos e privados para a criação de banco de dados com informação dos cultivos e pode ajudar a gerar propostas para um melhor manejo da cultura e para o melhoramento genético da espécie, visando à minimização dos riscos que a natureza coloca sobre a agricultura. A soja hoje é de grande importância econômica para o Estado do Paraná e também para o Brasil, devido à expressiva demanda e ao mercado externo garantido. Para que seu cultivo seja de qualidade, fatores como o clima se tornam de grande importância. Dentre os elementos climáticos, pode-se considerar a água como o mais importante para as culturas de verão. A disponibilidade hídrica é o fator mais relevante nesse período, pois se trata de um dos principais fatores responsáveis pelas variações de produtividade. Assim, o balanço hídrico no solo assume grande importância na interpretação dos resultados de pesquisa e na compreensão das respostas da cultura obtidas em função das condições climáticas reinantes durante a estação de crescimento da cultura.

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi analisar as condições hídricas ocorrentes durante as safras de soja de 2007/08 e 2008/09, a fim de possibilitar uma melhor interpretação e análise do comportamento da cultura e dos rendimentos de grãos obtidos no município de Londrina.

Os estudos foram realizados no setor de agrometeorologia da Embrapa Soja e os dados de temperatura e pluviosidade para a realização dos balanços hídricos foram coletados na estação meteorológica instalada na mesma. Também foram realizados cálculos dos valores médios decendial de temperatura e de precipitação pluviométrica. As tabelas foram elaboradas por meio do software Microsoft Excel com o propósito de melhor representar os índices de disponibilidade hídrica no solo nos períodos estudados.

O cálculo do balanço hídrico foi baseado no método proposto por Thornthwaite & Mather (1955), seriado por decêndio (Bergamaschi et al., 1992). Como os dados foram obtidos na unidade da Embrapa Soja, eles dão apenas uma noção aproximada das ocorrências meteorológicas, não representando fielmente toda a região. Os dados foram obtidos na estação agrometeorológica localizada a 23°11′ de latitude Sul e 51°11′ de longitude oeste e com altitude média de 630 m. A capacidade de armazenamento de água no solo utilizada foi de 125 mm.

A súmula dos resultados obtidos está apresentada nas Tabelas 1 e 2. Os primeiros meses da safra 2007/08, em que as temperaturas estiveram mais elevadas do que o normal para a região, agravadas por uma baixa precipitação pluviométrica (cerca de 31 mm durante os dois primeiros meses), provocaram um severo déficit hídrico que se estendeu ao longo dos meses de setembro e outubro (Tabela 1). Tal fato pode ter provocado um atraso na instalação das lavouras, devido a maior dificuldade das operações de preparo do solo e semeadura, além de problemas na germinação. Porém, no início de novembro, um bom volume de chuvas observado no primeiro decêndio (109 mm) foi capaz de repor o reservatório de água do solo, eliminando o déficit hídrico. Após isso, um pequeno déficit, que se estendeu até o final de dezembro, provavelmente não causou maiores prejuízos à cultura, pois a mesma encontrava-se em estádios vegetativos, mais tolerantes às pequenas faltas de água. No mês de dezembro as condições se mostraram um pouco mais favoráveis à cultura. Apesar do volume e distribuição das chuvas não ter sido ideal, as temperaturas abaixo do normal não

exigiram maior consumo de água, observando-se déficits hídricos pouco expressivos e sem maiores efeitos sobre os estádios vegetativos da cultura da soja e, consequentemente, sobre o rendimento de grãos. Não houve excedente hídrico neste período. Nos meses de janeiro, fevereiro e março de 2008, as temperaturas continuaram abaixo das normais para a região e observaram-se adequados volumes e distribuição das chuvas. Dessa forma, em nenhum decêndio foram observados déficits hídricos significativos à cultura da soja. Porém, excessos significativos foram observados durante esse período, o que pode ter afetado aeração e a atividade da fauna microbiana do solo. Tais ocorrências de chuva, podem também ter prejudicado a colheita e a qualidade de grãos e sementes de soja em lavouras semeadas cedo. Somente no final de março, o menor volume de chuvas provocou um pequeno déficit que se estendeu até o primeiro decêndio de abril. Após esse período, não foram observados déficits significativos até o final da safra (Tabela 1).

Na safra 2008/09, (Tabela 2), diferente de outras regiões do Estado do Paraná, não foram observados déficits hídricos severos durante a estação de crescimento da cultura da soja. Com exceção de dezembro de 2008, nos demais meses as temperaturas médias do ar ficaram mais baixas que na safra anterior e as chuvas foram melhor distribuídas, principalmente na fase inicial, durante a instalação das lavouras. Isso talvez tenha propiciado semeaduras mais cedo. Em tal caso, o pequeno déficit hídrico observado durante o mês de dezembro pode ter causado algum prejuízo a certas lavouras, principalmente àquelas com inadequado manejo do solo. A partir de janeiro, as chuvas foram bem acima das normais, principalmente no mês de março, com cerca de três vezes o volume de chuvas normal. Isso pode ter afetado a sanidade e a colheita em algumas lavouras. Os excessos hídricos podem ter ainda afetado a aeração e a atividade microbiana no solo (Tabela 2).

Tabela1. Balanço hídrico segundo Thornthwaite & Mather (1955), seriado por decêndio. Capacidade de armazenamento de água no solo de 125 mm. Londrina-PR. Setembro/2007 a Abril/2008. Embrapa Soja. Londrina-PR. 2009.

Mês	Decêndio	Temp. (°C)	Precipitação (mm)	Déficit (mm)	Excesso (mm)
Setembro	1	24,4	0	20	0
	2	25,0	0	26	0
	3	21,0	1	18	0
Outubro	1	24,8	0	35	0
	2	24,4	7	29	0
	3	25,0	23	22	0
Novembro	1	23,3	109	0	0
	2	23,9	23	7	0
	3	24,8	1	20	0
Dezembro	1	23,8	41	1	0
	2	23,1	38	2	0
	3	18,0	13	7	0
Janeiro	1	23,6	78	0	0
	2	22,6	110	0	29
	3	20,3	36	0	7
Fevereiro	1	22,9	60	0	21
	2	22,9	31	0	0
	3	22,5	62	0	25
Março	1	23,9	53	0	13
	2	21,3	85	0	58
	3	22,5	3	4	0
Abril	1	21,9	22	1	0
	2	20,2	65	0	4
	3	21,2	41	0	16

Tabela 2. Balanço hídrico segundo Thornthwaite & Mather (1955), seriado por decêndio. Capacidade de armazenamento de água no solo de 125 mm. Londrina-PR. Setembro/2008 a Abril/2009. Embrapa Soja. Londrina-PR. 2009.

Mês	Decêndio	Temp. (°C)	Precipitação (mm)	Déficit (mm)	Excesso (mm)
Setembro	1	20,4	6	3	0
	2	18,6	64	0	4
	3	17,6	4	0	0
Outubro	1	19,8	50	0	11
	2	22,9	11	2	0
	3	24,1	16	9	0
Novembro	1	21,5	89	0	12
	2	22,3	11	1	0
	3	22,6	20	4	0
Dezembro	1	23,5	18	8	0
	2	22,5	23	7	0
	3	24,6	23	17	0
Janeiro	1	22,4	51	0	0
	2	22,7	132	0	31
	3	22,2	60	0	23
Fevereiro	1	20,0	52	0	26
	2	19,4	57	0	32
	3	20,3	102	0	83
Março	1	21,2	17	0	0
	2	19,4	198	0	164
	3	18,5	192	0	169
Abril	1	18,6	38	0	18
	2	16,4	1	2	0
	3	16,1	5	1	0

Referências

BERGAMASCHI, H.;BERLATO, M.A.; MATZENAUER, R.; FONTANA, D.C.; CUNHA, G.R.; SANTOS, M.L.V.; FARIAS, J.R.B.; BARNI, N.A. **Agrometeorologia aplicada à irrigação.** Porto Alegre, UFRGS, 1992. 128p. (Série Livro-Texto nº 17).

EMPRESA SOJA. Disponível em: < http://www.cnpso.embrapa.br/>. Acesso em: 15 jul. 2009

Comparação da eficiência de controle da ferrugem-asiática da soja (*Phakopsora pachyrhizi*) com fungicidas indicados para a doença, em Goiás

FERREIRA, L.C.[1], COSTA, N.B.[1], PIMENTA, C.B.[2], NUNES SOBRINHO, J.B.[3], NUNES JÚNIOR, J.[4]; ANDRADE, P.J.M.[5], MEYER, M.C[5]
[1]Universidade Federal de Goiás - UFG, lucienenoemia@gmail.com; [2]UNI-ANHANGUERA; [2]SEAGRO-GO; [4]CTPA; [5]Embrapa Soja

A ferrugem-asiática da soja, causada pelo fungo *Phakopsora pachyrhizi,* é uma das doenças mais agressivas que incidem na cultura, sendo relatados danos de 10 % a 90 % (Sinclair & Hartman, 1999). O principal dano causado pela ferrugem-asiática é a desfolha precoce, impedindo o completo enchimento das vagens, reduzindo a produtividade e a qualidade dos grãos (Yang, 2006).

Como ainda não existem cultivares de soja resistentes à doença, o controle químico, por meio da aplicação de fungicidas foliares, tem sido a principal ferramenta utilizada para o manejo da doença. Desta forma, avaliou-se o desempenho de fungicidas indicados para controle da ferrugem da soja em Goiás.

O desempenho de fungicidas indicados para controle da ferrugem da soja (*Phakopsora pachyrhizi*) foi avaliado em Goiânia, na cultivar BRSGO 8560RR, em delineamento experimental de blocos casualizados, com quatro repetições. As parcelas experimentais foram compostas de cinco linhas de 6 m, com espaçamento entre linhas de 45 cm. Foram consideradas como parcela útil as duas linhas centrais, desprezando-se um metro em cada extremidade (duas linhas de 4 m). Os fungicidas utilizados foram Priori Xtra®

(azoxistrobina + ciproconazole) + óleo mineral Nimbus® (0,3 Lpc. ha^{-1} + 0,5%), Artea® (ciproconazole + propiconazole, 0,3 $Lpc.ha^{-1}$), Opus® (epoxiconazole, 0,4 $Lpc.ha^{-1}$), Impact® 125 (flutriafol) + óleo mineral Agefix® (0,4 $Lpc.ha^{-1}$ + 1%), Caramba® (metconazole, 0,6 Lpc. ha^{-1}), Opera® (piraclostrobina + epoxiconazole) + óleo mineral Assist® (0,5 + 0,5 $Lpc.ha^{-1}$), três formulações de tebuconazole (Orius® 0,4 Lpc. ha^{-1}; Folicur® e Tebuco Nortox® 0,5 $Lpc.ha^{-1}$), Domark® (tetraconazole) + óleo mineral Agtem® (0,5 + 0,5 $Lpc.ha^{-1}$), Eminent® (tetraconazole, 0,4 $Lpc.ha^{-1}$), Celeiro® (tiofanato metílico + flutriafol) + óleo mineral Agefix® (0,6 $Lpc.ha^{-1}$ + 1%), Sphere® (trifloxistrobina + ciproconazo le) + óleo metilado de soja Aureo® (0,3 + 0,25 $Lpc.ha^{-1}$), Nativo® (trifloxistrobina + tebuconazole) + Aureo® (0,5 + 0,25 $Lpc.ha^{-1}$), Aproach Prima® (picoxistrobina + ciproconazole) + Nimbus® (0,3 + 0,5 $Lpc.ha^{-1}$).

Foram realizadas três aplicações de fungicidas nos estádios R1, R3 e R5,3, respectivamente, com pulverizador costal pressurizado com CO_2 e barra com quatro bicos 110-02 (plano), calibrado para vazão de 200 $L.ha^{-1}$.

Foram realizadas avaliações de severidade (%), produtividade (kg ha^{-1}) e peso de 100 sementes (g) e desfolha (%) quando a testemunha apresentava ao redor de 80 %. A primeira avaliação foi realizada no momento da primeira aplicação e as demais a intervalos de 15 dias. As avaliações de ferrugem foram realizadas com auxílio de escala diagramática. O teste de comparações múltiplas de médias aplicado foi o de Tukey 5 %.

Foram observadas as menores severidades de ferrugem (0,8 % a 7,6 %) nos tratamentos com Priori Xtra® + Nimbus®, Aproach Prima® + Nimbus®, Nativo® + Aureo®, Opera® + Assist®, Sphere® + Aureo® e Artea® (Tabela 1). Os tratamentos Priori Xtra® + Nimbus® e Aproach Prima® + Nimbus® apresentaram menor desfolha (figura 3) e maior peso de 100 sementes (Fig. 1). Entretanto, esses tratamentos não diferiram em termos de produtividade dos fungicidas Opera® + Assist®, Nativo® + Aureo®, Sphere® + Aureo® e Artea® (Fig. 1).

A severidade observada na testemunha sem fungicidas (56,1 %, Tabela 1), promoveu menor produtividade (1.339,2 kg.ha^{-1}) (Fig. 1), quando comparada aos tratamentos que receberam fungicidas, o que pode ser explicado pelo efeito da desfolha antecipada das plantas causada pela doença. Essa desfolha tem reflexos negativos na massa de sementes e, consequentemente, na produtividade. Isso pode ser observado na Tabela 1 e na Fig. 2, em que os tratamentos com menor severidade e desfolha apresentaram maior peso de 100 sementes e maior produtividade (Fig. 1).

Tabela 1. Severidade da ferrugem-asiática da soja (*Phakopsora pachyrhizi*) em percentagem, com fungicidas indicados para o controle da doença, Goiás, 2009.

Tratamentos	Severidade 1	Severidade 2	Severidade 3
Testemunha	0,09 a[1]	0,75 a	56,1 a
Priori Xtra + Nimbus	0,04 a	0,05 c	0,8 e
Artea	0,06 a	0,13 bc	7,6 e
Opus	0,05 a	0,18 bc	36,9 bc
Impact 125 SC + Agefix	0,04 a	0,34 bc	44,4 b
Caramba	0,04 a	0,32 bc	39,2 bc
Opera + Assist	0,06 a	0,01 bc	2,1 e
Folicur	0,04 a	0,41 ab	25,9 d
Orius	0,05 a	0,28 bc	33,1 cd
Domark 100CE + Agtem	0,04 a	0,19 bc	32,3 cd
Eminent	0,04 a	0,19 bc	42,9 bc
Tebuco Nortox	0,03 a	0,24 bc	34,3 bcd
Impact Duo + Assist	0,04 a	0,29 bc	45,1 b
Sphere + Aureo	0,05 a	0,09 bc	2,1 e
Nativo + Aureo	0,11 a	0,05 c	1,8 e
Aproach Prima + Nimbus	0,03 a	0,04 c	1,3 e
CV (%)	68,3	60,0	16,7

[1]Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey 5 %.

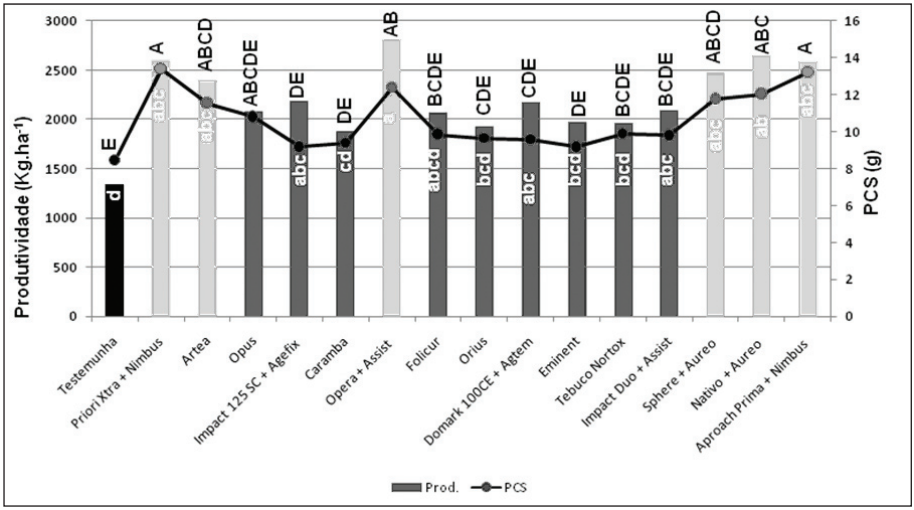


Fig. 1. Produtividade e peso de cem sementes (PCS) para diferentes fungicidas indicados para o controle da ferrugem-asiática (*Phakopsora pachyrhizi*) da soja BRSGO 8560 RR em Goiânia-Goiás, 2009. Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey 5 %.

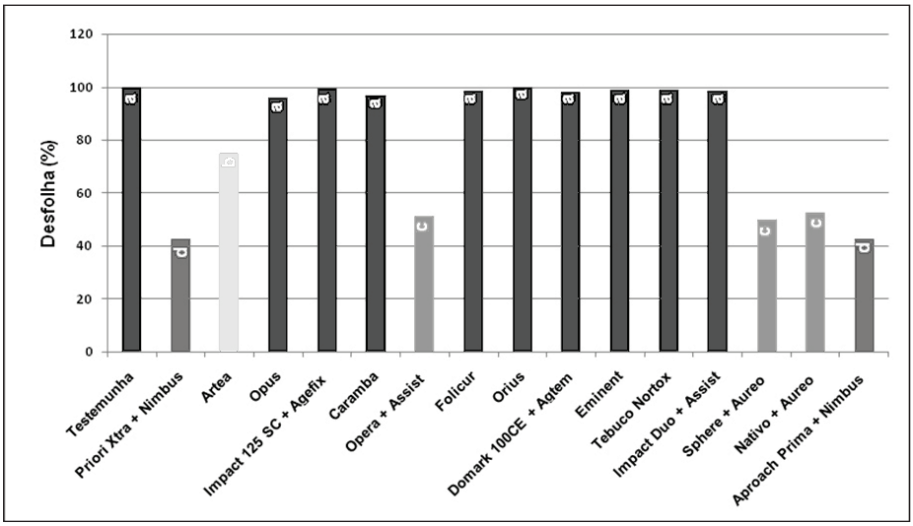


Fig. 2. Desfolha para os diferentes tratamentos utilizados no controle da ferrugem-asiática em soja BRSGO 8560 RR em Goiânia-Goiás, 2009. Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey 5 %.

Os produtos são eficientes no controle da ferrugem-asiática e houve aumento na produtividade da soja BRSGO 8560 RR em Goiânia.

Referências

SINCLAIR, J. B.; HARTMAN, G. L. Soybean rust. In: HARTMAN, G. L.; SINCLAIR, J. B.; RUPE, J.C. (Ed.). **Compendium of soybean diseases**. 4 ed. St. Paul: American Phytopathological Society, 1999. p. 25-26.

YANG, X. B. Framework development in plant disease risk assessment and its application. **European Journal of Plant Pathology**, v.115, n.1, p. 25-34, 2006.

Efeito de fungicidas na inibição do crescimento micelial de *Sclerotinia sclerotiorum* isolado de soja

FERREIRA, L.C.[1]; MEYER, M.C.[2]; TERAMOTO, A.[1];
[1]Universidade Federal de Goiás – UFG,
lucienenoemia@gmail.com; [2]Embrapa Soja

A soja é a oleaginosa mais cultivada no mundo (Wilcox, 2004) e representa um dos mais importantes produtos de exportação do Brasil, atingindo uma área plantada de 21,2 milhões de hectares na safra 2007/2008 (CONAB, 2008). Um dos principais fatores que afetam a estabilidade de produção da soja são as doenças. O mofo-branco causado pelo fungo *Sclerotinia sclerotiorum* tem se tornado um importante problema fitossanitário, principalmente em locais com altitudes elevadas, onde não se realiza a rotação de culturas. Esse patógeno tem um círculo de hospedeiros que abrange pelo menos 408 espécies e 278 gêneros e 75 famílias de plantas (Boland & Hall, 1994). Seus danos manifestam-se com maior severidade em áreas com clima chuvoso, associado à alta umidade relativa do ar e a temperaturas médias inferiores a 25 °C.

O controle desse patógeno é difícil devido à sua capacidade de formar estruturas de resistência (escleródios), que garantem sua sobrevivência por vários anos, mesmo em condições adversas, e sua ampla gama de hospedeiros, limitando a utilização de práticas como a rotação de culturas. Na maioria das situações o controle químico não é eficiente, dependendo de vários fatores, como modo de ação do fungicida, dose, volume de calda aplicada, condições ambientais no

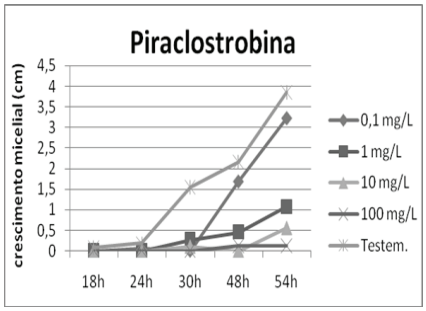
momento da aplicação, tecnologia de aplicação do fungicida, estádio de desenvolvimento da cultura e condições ambientais favoráveis ao desenvolvimento da doença.

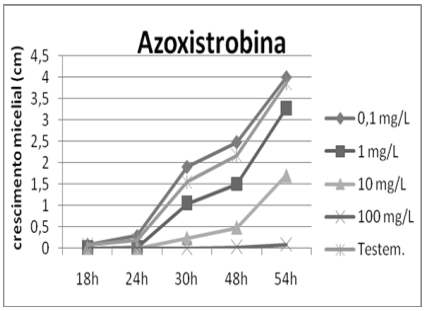
Uma informação importante na avaliação da eficiência de controle químico do mofo-branco é a capacidade fungistática dos fungicidas sobre o patógeno. Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de inibição do crescimento micelial de *S. sclerotiorum* em meio de cultura com diversas concentrações de fungicidas.

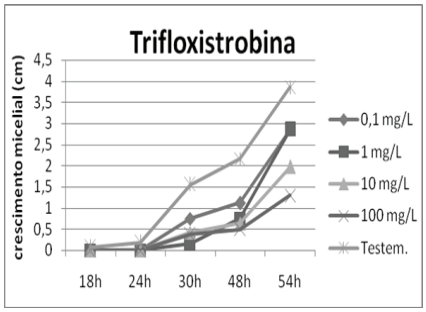
Este trabalho foi realizado no laboratório de fitopatologia da Embrapa Soja em Goiânia-GO, utilizando-se um isolado de *S. sclerotiorum* proveniente de plantas de soja do município de Chapadão do Sul-MS. Foram avaliadas as concentrações de 0,1 mg; 1 mg; 10 mg e 100 mg de ingrediente ativo por litro de meio BDA (batata, dextrose, ágar). Discos de 0,5 cm de diâmetro foram retirados de colônias do patógeno cultivado em meio BDA por 10 dias a 18 °C e repicados para as placas com meio BDA acrescido das concentrações de fungicidas. O tratamento testemunha foi constituído por placas somente com meio BDA. Os fungicidas avaliados foram carbendazim (Derosal®), tiofanato metílico (Cercobin®), fluopyram (AEC 948), fluazinam (Frowncide®), procimidona (Sumilex®), ciprodinil + fludioxonil (Switch®), prothioconazole (Proline®), tebuconazole (Folicur®), ciproconazole (Alto 100®), boscalid (BAS 51001F), dimoxistrobina + boscalid (BAS 54001F), piraclostrobina (Comet®), azoxistrobina (Priori®) e trifloxistrobina (Flint®). Mediu-se o crescimento micelial com base na maior distância da borda do disco de micélio depositado no centro da placa em direção à borda, em cinco intervalos de tempo após a repicagem, até que o crescimento micelial da testemunha sem fungicida alcançasse as bordas da placa. O experimento foi conduzido em blocos casualizados com seis repetições, sendo as placas incubadas em câmara de crescimento BOD a 15 °C na ausência de luz. As médias das medidas foram calculadas e a geração de gráficos comparativos foi realizada com auxílio do programa computacional MS Excell.

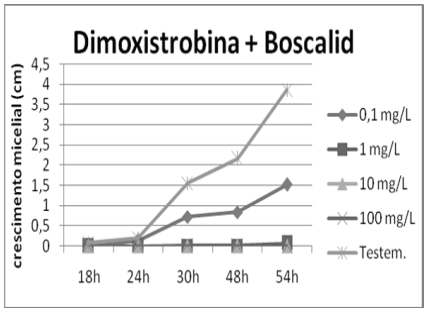
O efeito das concentrações de fungicidas no desenvolvimento *in vitro* de *S. sclerotiorum* é apresentado na Fig. 1. Foi observada a inibição completa do desenvolvimento vegetativo do fungo em todas as concentrações de fluopyram, fluazinam, prothioconazole, tebuconazole e ciproconazole. Os fungicidas que apresentaram crescimento de micélio na concentração de 0,1 $mg.L^{-1}$ e inibiram nas demais concentrações foram procimidona, dimoxistrobina + boscalid, carbendazim e ciprodinil + fluodioxonil. Os demais fungicidas permitiram o crescimento micelial nas concentrações testadas.

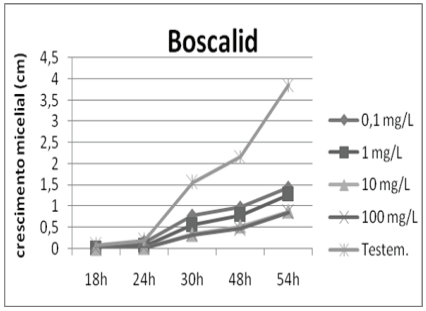
Estes resultados não representam necessariamente a eficiência de controle da doença na planta, uma vez que podem ter ocorrido alguns fatores na condição de teste *in vitro* que não ocorrem na condição *in vivo*, tais como a transformação de ingredientes ativos pelo metabolismo da planta e a capacidade do fungo de suportar alguns modos de ação de fungicidas em meio de cultura.

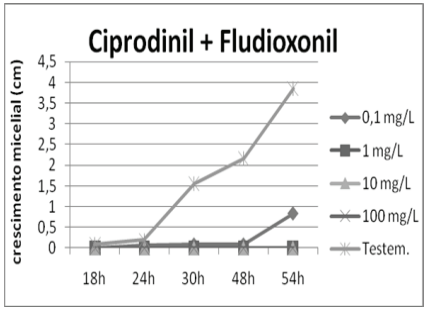

Piraclostrobina
crescimento micelial (cm)
4,5
4
3,5
3
2,5
2
1,5
1
0,5
0
18h
24h
30h
48h
54h
0,1 mg/L
1 mg/L
10 mg/L
100 mg/L
Testem.

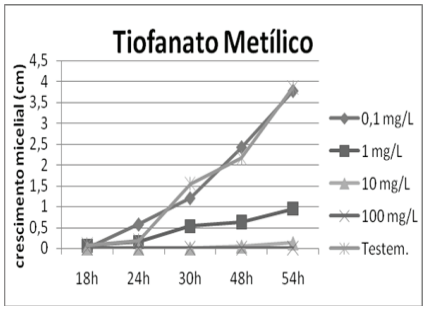

Azoxistrobina
crescimento micelial (cm)
4,5
4
3,5
3
2,5
2
1,5
1
0,5
0
18h
24h
30h
48h
54h
0,1 mg/L
1 mg/L
10 mg/L
100 mg/L
Testem.

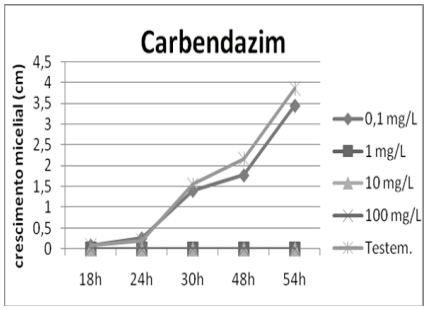

Trifloxistrobina
crescimento micelial (cm)
4,5
4
3,5
3
2,5
2
1,5
1
0,5
0
18h
24h
30h
48h
54h
0,1 mg/L
1 mg/L
10 mg/L
100 mg/L
Testem.


Dimoxistrobina + Boscalid
crescimento micelial (cm)
4,5
4
3,5
3
2,5
2
1,5
1
0,5
0
18h
24h
30h
48h
54h
0,1 mg/L
1 mg/L
10 mg/L
100 mg/L
Testem.


Boscalid
crescimento micelial (cm)
4,5
4
3,5
3
2,5
2
1,5
1
0,5
0
18h
24h
30h
48h
54h
0,1 mg/L
1 mg/L
10 mg/L
100 mg/L
Testem.


Ciprodinil + Fludioxonil
crescimento micelial (cm)
4,5
4
3,5
3
2,5
2
1,5
1
0,5
0
18h
24h
30h
48h
54h
0,1 mg/L
1 mg/L
10 mg/L
100 mg/L
Testem.


Tiofanato Metílico
crescimento micelial (cm)
4,5
4
3,5
3
2,5
2
1,5
1
0,5
0
18h
24h
30h
48h
54h
0,1 mg/L
1 mg/L
10 mg/L
100 mg/L
Testem.


Carbendazim
crescimento micelial (cm)
4,5
4
3,5
3
2,5
2
1,5
1
0,5
0
18h
24h
30h
48h
54h
0,1 mg/L
1 mg/L
10 mg/L
100 mg/L
Testem.

Continua...

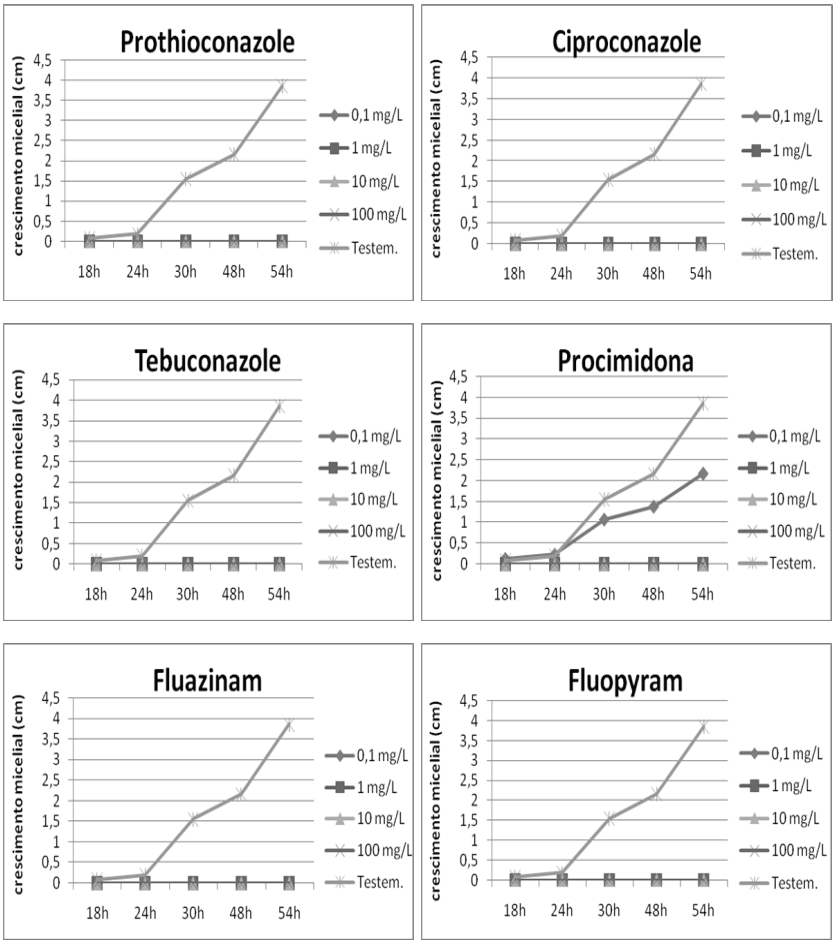


Fig. 1. Efeito de quatro concentrações de fungicidas em meio de cultura BDA sobre o crescimento micelial de *Sclerotinia sclerotiorum*, em comparação com a testemunha sem fungicida.

Referências

BOLAND, G.J.; HALL, R. Index of plant hosts of *Sclerotinia sclerotiorum*. **Canadian Journal of Plant Pathology**, v.16, p.93-108, 1994.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. Ministério da Agricultua, Pecuária e Abastecimento. Brasília, DF. **8º Levantamento**. Disponível em: < http//www.conab.gov.br >. Acesso em: 10 jan. 2009.

WILCOX, J. R. Soybeans: improvement, productions and uses. Madison: **Agronomy**, 1987. 888p.

Parâmetros biológicos de *Anticarsia gemmatalis* alimentada com dieta artificial contendo fungicidas utilizados no controle da ferrugem-asiática da soja

BALESTRI, M.R.D[1]; FERNANDEZ, L.A.[1]; JANEGITZ, T.[1]; GRAÇA, J.P.[2]; MAEDA, J.M.[3]; SILVA, D.M.[4] OLIVEIRA, L.J.[5,6]; SOSA-GÓMEZ, D.R.[5]
[1]Centro Universitário Filadélfia – UNIFIL;
[2]Universidade Estadual Paulista – UNESP;
[3]Universidade Estadual Norte do Paraná – UENP;
[4]Universidade Federal de Paraná - UFPR; [5]Embrapa Soja; [6]*In memorian*

O Brasil é considerado o segundo maior produtor e exportador de farelo e grãos de soja no mundo. Uma importante causa da redução de produtividade em varias espécies vegetais cultivadas são os insetos-pragas. *Anticarsia gemmatalis* conhecida como a "lagarta-da-soja", é uma das principais pragas desfolhadoras, encontrada em praticamente todas as áreas de cultivo no Brasil (Salvador, 2008).

Essa praga, em condições normais, ocorre nas lavouras a partir de novembro, no norte do Paraná, e a partir de dezembro a janeiro em todo o Sul do país, causando desfolhamento que pode chegar a 100 % (Hoffmann-Campo et al., 2000, Silva 2000, citado por Salvador, 2008). A ocorrência dessa lagarta no período reprodutivo da soja pode causar grande prejuízo aos agricultores, pois nessa fase a planta está mais sensível ao desfolhamento (Gazzoni & Moscardi, 1998). Em geral, as infestações de pragas nas culturas são controladas com a utilização de agrotóxicos. Porém, o uso indiscriminado de inseticidas para o controle de pragas pode desencadear a resistência dos insetos aos produtos utilizados (Hoffmann-Campo et al*.,* 2000). Com o advento da ferrugem-asiática o uso de fungicidas na cultura da soja aumentou de forma significativa e alguns estudos mostram efeitos negativos desses fungicidas no desenvolvimento de insetos (Sosa-Gómez et al., 2008a).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a biologia de *A. gemmatalis* alimentada com dieta artificial contendo diferentes concentrações de fungicidas utilizados no controle da ferrugem-asiática da soja.

O ensaio foi realizado em laboratório (25 ºC e 14h de fotofase), com delineamento experimental inteiramente ao acaso e 40 repetições. Foram avaliados seis fungicidas: ciproconazol + propiconazol (Artea), trifloxistrobina + tebuconazol (Nativo), epoxiconazol + piraclostrobina (Opera), azoxistrobina (Priori), azoxistrobina + ciproconazol (Priori Xtra), e flutriafol + tiofanato metilico (Impact Duo). Os fungicidas Artea e Priori Xtra foram utilizados na proporção de 750 μL de p.c./ mL de dieta; Nativo e Opera na proporção de 1.250 μL; Priori na proporção de 500 μL e Impact Duo na proporção de 1.500 μL. Como testemunha, utilizou-se dieta artificial sem fungicidas. Lagartas neonatais foram colocadas em copos com 10 mL da dieta. No início do 3º ínstar as lagartas foram individualizadas e observadas diariamente, sendo as pupas pesadas com 24h de idade. Os copos utilizados foram pesados antes e logo após receberem a dieta fresca. No final do ensaio, os copos contendo os restos de dieta foram secos em estufa (50 ºC) e novamente pesados. A conversão do peso fresco da dieta inicial para peso seco foi feita por meio de um fator de correção calculado a partir de cinco copos controle de cada tratamento, mantidos sem lagartas, pesados antes e após secagem em estufa. O consumo de dieta, durante o período no qual as lagartas ficaram individualizadas, também foi avaliado, por meio da diferença de peso seco da dieta inicial e final. As fezes produzidas durante o período também foram recolhidas, secas em estufa e pesadas.

O fungicida Opera teve um efeito deletério nas lagartas recém-eclodidas. A porcentagem de ovos eclodidos nas dietas com Artea, Impact Duo, Opera e Priori Xtra foi menor do que na testemunha (Tabela 1). Entretanto, a porcentagem de lagartas que eclodiram na dieta com o fungicida Nativo foi semelhante ao da testemunha, porém, depois de cinco dias todas as lagartas desse tratamento morreram.

O consumo de dieta misturada ao fungicida Priori Xtra foi significativamente maior do que na testemunha (dieta sem fungicidas) e demais tratamentos (Tabela 2). Para esse mesmo fungicida a duração da fase larval foi maior do que nos demais fungicidas. Nota-se que para todos fungicidas o peso seco de fezes produzidas não mostrou diferença significativa em relação à testemunha. Em relação ao peso de pupa, apenas os tratamentos com Priori e Priori Xtra diferiram significativamente da testemunha apresentando um menor peso médio.

Os fungicidas que tiveram maior efeito negativo sobre *A. gemmatalis* foram Nativo e Opera. Esse efeitos devem ser melhor investigados em condições de campo, pois existem evidências que fungicidas como o Opera também podem afetar, de forma indireta, a dinâmica da população e os danos causados por essa praga em lavouras de soja (Sosa-Gómez et al., 2008b).

Tabela 1. Efeito de fungicidas, utilizados no controle de ferrugem-asiática da soja, sobre variáveis biológicas de *Anticarsia gemmatalis*.

Fungicida (p.c)	eclosão ± erro padrão (%)[1,2]	mortalidade de lagartas recém-eclodidas (%)[1]	mortalidade de lagartas a partir de cinco dias de idade (%)[2]	Viabilidade de pupas (%)
Artea	64,73 ± 2,58 c	0	5	81,58
Priori	81,35 ± 5,21 ab	0	7,5	70,27
Priori Xtra	78,23 ± 1,48 b	0	12,5	80,00
Testemunha	90,56 ± 0,48 a	0	5	71,05
Impact Duo	74,14 ± 1,51 bc	0	-	-
Nativo	80,12 ± 3,23 ab	93,14	100	-
Opera	76,92 ± 2,12 b	100	-	-
Valor de F	10,776	-	-	-
Prob. F	> 0,001	-	-	-

[1]Número inicial = 150 ovos /tratamento
[2]Número inicial = 40 lagartas /tratamento
Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 2. Efeito de fungicidas, utilizados no controle de ferrugem-asiática da soja, sobre variáveis biológicas de *Anticarsia gemmatalis*.

Fungicida (p.c)	Duração da fase larval dos indivíduos que sobreviveram até a fase de pupa (dias) [1,2]	Peso das lagartas com 4 dias de idade (mg) [2]	Peso de pupa (mg) (24h) [2]	Peso seco de dieta consumida (mg) [2]	Peso seco de fezes (mg) [2]
Artea	14,46 ± 0,15	2,68 ± 0,08	238,55 ± 8,48 a	733 ± 66 b	166,55 ± 1,56 a
Priori	14,92 ± 0,13	1,35 ± 0,03	196,83 ± 6,49 b	831 ± 62 b	139,94 ± 6,15 b
Priori Xtra	16,84 ± 0,22	4,02 ± 0,06	200,47 ± 8,38 b	1258 ± 65 a	134,99 ± 5,95 b
Testemunha	12,16 ± 0,07	4,07 ± 0,07	252,59 ± 5,78 a	788 ± 64 b	150,07 ± 6,86 ab
Impact Duo	-	1,54 ± 0,04	-	-	-
Valor de F	-	-	14,465	13,839	4,491
Prob. < F	-	-	> 0,001	> 0,001	> 0,01

[1]Número inicial = 100 ovos /tratamento
[2]A distribuição dos dados não foi normal e não houve homogeneidade de variância
Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Referências

GAZZONI, D.L.; MOSCARDI, F. Effect of defoliation levels on recovery of leaf area, on yield and agronomic traits of soybeans. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v.33, p.411-424, 1998.

HOFFMANN-CAMPO, C.B.; MOSCARDI, F.; CORREA-FERREIRA, B.S.; OLIVEIRA, L.J.; SOSA-GÓMEZ, D.R.; PANIZZI, A.R.; CORSO, I.C.; GAZZONI, D.L.; OLIVEIRA, E.B. de. **Pragas da soja no Brasil e seu manejo integrado.** Londrina: Embrapa Soja, 2000. 70p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 30).

SALVADOR, M.C. **Efeito de genótipos de soja e de flavonóides na biologia e no intestino médio de *Anticarsia gemmatalis*.** 2008. 116f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.

SOSA-GÓMEZ, D.R.; BALESTRI, M.R.D.; OLIVEIRA, L.J. Resposta de *Anticarsia gemmatalis* (Hubner) a fungicidas utilizados para controle da ferrugem asiática da soja. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 22., 2008, Uberlândia. **Ciência, tecnologia e inovação**: anais. Viçosa: UFV, 2008a. 1 CD-ROM.

SOSA-GÓMEZ, D.R.; OLIVEIRA, L.J. KURIAMA, F.; SOUSA LIMA, C.C. Impacto de fungicidas aplicados contra a ferrugem asiática da soja sobre populações da lagarta da soja, *Anticarsia gemmatalis* Hübner. In: XXX REUNIÃO DE PESQUISA DA SOJA DA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL, 30., 2008b. **Resumos**... Londrina: Embrapa Soja, 2008. p.89-90. (Embrapa Soja. Documentos, 304).

Caracterização de genes análogos de resistência a doenças em soja

PIOVEZANI, A.R.[1]; PEREIRA, R.M.[2]; MARIN, S.R.R.[2]; ABDELNOOR, R.V.[2]
[1]Universidade Estadual do Norte do Paraná – UENP/CLM, rusiska@cnpso.embrapa.br; [2]Embrapa Soja

A soja é o principal produto das exportações do agronegócio brasileiro, o que torna indispensável a otimização do seu cultivo. Devido às perdas ocasionadas por fatores bióticos tais como a ferrugem-asiática, fazem-se necessários estudos e pesquisas que possam buscar soluções e alternativas para o combate dessa doença. Análogos de genes de resistência (RGAs) podem contribuir para a busca e entendimento de polimorfismos genéticos responsáveis pelo desenvolvimento de variedades resistentes a doenças, visto que são marcadores genéticos baseados em motivos conservados e que, frequentemente, podem mapear próximos a genes de resistência (genes-R) conhecidos (Amaral et al., 2006). Genes-R podem ser identificados por meio da busca em bancos de dados que contenham sequências gênicas expressas, conhecidas como *Expressed Sequence Tags* (ESTs).

Dessa forma, caracterizamos genes em soja com domínios de resistência a doenças, por meio da identificação de polimorfismos de base única (SNPs) e/ou pequenas inserções e deleções (InDels).

A busca por genes análogos de resistência a doenças foi realizada com base em domínios protéicos conservados como TIR (*Toll/interleukin-1 receptor*), NBS (*Nucleotide Binding Site*), LRR (*Leucine Repeat*), CC

(*Coiled Coil*) e LZ (*Leucine Zipper*). Foi utilizado como referência o banco de dados NCBI (*National Center for Biotechnology Information*) e o uso da ferramenta BLAST para alinhamento e verificação de analogia com o genoma da soja. *Primers* específicos para cada gene foram desenhados com o uso do software Vector NTI e, em seguida, procedeu-se a amplificação do DNA da cultivar MG/BR 46 (Conquista). A confirmação das bandas de interesse foi obtida por visualização em gel de agarose 1 % solubilizado em tampão TBE 1X, corado com brometo de etídio a 10 %.

Os fragmentos foram purificados utilizando-se o kit de eluição Pure Link (INVITROGEN) e clonados no plasmídio comercial *pGEM T-Easy Vector System* (PROMEGA), com ambos processos acompanhados de instruções do fabricante. O processo de transformação via eletroporação utilizou células DH5 - α (*Escherichia coli*), e a digestão com os reagentes segundo protocolo da QIAGEN. Os clones foram sequenciados com o Kit *Big Dye PCR sequencing kit* (APPLIED BIOSYSTEMS), no equipamento ABI 3100 (APPLIED BIOSYSTEMS), nas duas direções, utilizando os *primers* universais presentes no vetor. Compararam-se as sequências com o banco de dados de ESTs, para confirmação do lócus amplificado.

Selecionaram-se 18 sequências pertencentes a genes caracterizados como análogos de resistência em soja e, também, a partir das espécies *Arachis hypogea, Beta vulgaris, Cicer arietinum, Glycine soja, Phaseolus coccineus* e *Phaseolus vulgaris* (Tabela 1). As sequências dessas espécies foram comparadas com o genoma da soja para identificação de regiões com similaridade. Dessas 18 regiões amplificadas no genoma da soja, 12 foram confirmadas como tendo amplificado o lócus esperado. Esses genes estão envolvidos em diferentes vias metabólicas, responsáveis pela resposta fisiológica à resistência e/ou à tolerância a doenças de diferentes organismos.

Esses genes selecionados serão, agora, avaliados em cinco genótipos contrastantes quanto à reação a doenças na soja, mais especificamente ferrugem-asiática e nematóides. As sequências de cada gene, para os seis genótipos, serão comparadas visando à identificação de SNPs e/ou InDels. Os polimorfismos identificados nos análogos de genes de

resistência serão importantes para o mapeamento e identificação de novos genes de resistência a doenças, o que poderá facilitar a clonagem dos mesmos, além de serem úteis, também, para seleção assistida por marcadores e em estudos de associação genética.

Tabela 1. Genes selecionados como análogo de resistência a doenças.

Número de Acesso - NCBI	Organismo	Amplicon (pb)	Descrição
EE124077.1	*Arachis hypogaea*	118	Similar à proteína responsável por resistência a doenças
EE126415.1	*Arachis hypogaea*	102	Similar à proteína responsável por resistência a doenças
BU089551.1	*Beta vulgaris*	115	Gene análogo de resistência
BG046873	*Glicine soja*	503	Gene análogo de resistência
BU083075	*Glycine max*	377	Similar à proteína responsável por resistência a doenças
BE347792.1	*Glycine max*	437	Similar à proteína responsável por resistência a doenças
BG727073	*Glycine max*	405	Similar à proteína de resistência a doenças
BI316724.1	*Glycine max*	472	Similar à proteína homóloga de resistência a doenças
BI972283.1	*Glycine max*	494	Similar à proteína homóloga de resistência a doenças
BM891694.1	*Glycine max*	149	Similar à proteína semelhante à RPP5 de resistência a doenças
BU577478	*Glycine max*	483	Similar à proteína de resistência a doenças
CV997232	*Glycine max*	595	Identificado em biblioteca subtrativa de soja para resistência a doenças
CV997236.1	*Glycine max*	411	Identificado em biblioteca subtrativa de soja para resistência a doenças
BE209826	*Glycine max*	535	Similar à proteína responsável por resistência a doenças
CV793593.1	*Cicer arietinum*	140	Similar à proteína de resistência a doenças
CA909567	*Phaseolus coccineus*	574	Similar à proteína responsável por resistência a doenças
CA909573.1	*Phaseolus coccineus*	129	Similar à proteína relacionada à resistência a doenças
FE898918.1	*Phaseolus vulgaris*	279	Similar à proteína relacionada à resistência a doenças/ Domínio LRR

Referências

AMARAL, P. P. R.; ALVES, P. C. M.; MARTINS, N. F.; SILVA, F. R.; CAPDEVILLE, G.; JUNIOR, M. T. S. Identification and characterization of a resistance gene analog (RGA) from the Caricaceae Dumort family. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 28, n. 3, 2006.

Uso de forrageiras tropicais em sistemas de sucessão com a soja e sua relação com a qualidade física do solo na região do basalto paranaense

FRANÇA, C.[1]; CARRARA; R.[2]; FRANCHINI, J.C.[3]; DEBIASI, H.[3]
[1]Universidade Estadual de Londrina – UEL;
[2]Universidade Norte do Paraná – UNOPAR;
[3]Embrapa Soja

Na região do basalto paranaense a sucessão milho safrinha/soja é o sistema de produção de grãos predominante. Embora esse sistema seja economicamente interessante em alguns anos, o uso contínuo do mesmo pode implicar na perda da sustentabilidade do sistema de produção de soja (Franchini et al., 2008). Essa afirmação apóia-se, entre outros fatores, na baixa cobertura de solo proporcionada pelos resíduos do milho, o que, além de aumentar a suscetibilidade do solo à erosão hídrica e as perdas de água por evaporação durante o ciclo da soja, pode reduzir o teor de matéria orgânica do solo (MOS). A redução do teor de MOS pode resultar na formação de camadas de solo compactadas, o que diminui o volume de solo explorado pelas raízes em busca de água e nutrientes (Beutler & Centurion, 2004) e, deste modo, aumenta a suscetibilidade da soja a perdas de produtividade, especialmente em anos secos (Torres & Saraiva, 1999).

O uso de plantas de cobertura tem sido indicado como alternativa à diminuição do grau de compactação do solo (Torres & Saraiva, 1999). Porém, essas espécies competem por área com as culturas econômicas, de modo que a sua utilização pelos produtores tem sido baixa. Como alternativa, tem-se o emprego de consórcios entre milho safrinha e plantas de cobertura, que permitem aliar retorno econômico à produção

de palha. Nesse contexto, forrageiras tropicais, como as braquiárias, têm sido indicadas como opção para a cobertura do solo em plantio direto. No entanto, existem poucas informações sobre a viabilidade de uso de forrageiras tropicais como plantas de cobertura de outono-inverno na região do basalto paranaense, principalmente no que se refere aos efeitos das mesmas sobre as propriedades físicas do solo. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da Brachiaria ruziziensis, em cultivo solteiro ou consorciado com milho safrinha, sobre a qualidade física do solo na região do basalto paranaense, em sistemas de sucessão com a soja.

O trabalho foi realizado em uma unidade de validação de tecnologia, que vem sendo conduzida desde o inverno de 2007 em uma propriedade rural (Sítio Alvorada) localizada em Maringá-PR, sobre um Latossolo Vermelho (600 g kg-1 de argila). Antes da implantação da unidade, a área vinha sendo cultivada, desde 1991, com a sucessão trigo ou milho safrinha/soja. Os tratamentos, manejados sob plantio direto, constaram de quatro alternativas de uso do solo durante o período de outono-inverno: milho safrinha, nabo forrageiro + aveia-preta, Brachiaria ruziziensis e consórcio milho safrinha + B. ruziziensis, os quais foram implantados em módulos de 2 ha cada. Cada módulo foi ocupado pelo mesmo tratamento durante os invernos de 2007 e 2008. O milho safrinha foi implantado e conduzido de acordo com as recomendações técnicas da cultura para o Paraná. A implantação do consórcio milho safrinha + B. ruziziensis foi realizada com a mesma semeadora utilizada para a soja, intercalando-se uma linha de semeadura para o milho e outra para a braquiária. Assim, semeou-se uma linha de braquiária a cada entrelinha de milho, cujo espaçamento equivaleu a 0,9 m. Nas linhas de semeadura de braquiária, empregaram-se discos dosadores para sementes de sorgo, distribuindo-se 2 kg ha-1 de sementes puras viáveis. A semeadura da braquiária solteira e do consórcio nabo forrageiro + aveia-preta foi realizada com semeadora de fluxo contínuo (dosador de sementes tipo rotor acanalado), a um espaçamento de 0,17 m entrelinhas. Para a braquiária, utilizou-se 4 kg ha-1 de sementes puras e viáveis e, para a aveia-preta + nabo forrageiro, 30 e 8 kg ha-1, respectivamente. Os tratamentos braquiária solteira e consorciada com o milho não foram pastejados.

Como indicador de qualidade física do solo, utilizou-se a resistência à penetração (RP), cuja determinação foi realizada em novembro/2008, 14 dias após a semeadura da soja. A RP foi quantificada até 0,6 m de profundidade, empregando-se o penetrômetro de impacto descrito por Stolf et al. (1983). Em cada tratamento, as leituras foram realizadas sobre 4 transectas dispostas transversalmente às linhas de semeadura, cada uma medindo 2 m de comprimento. O espaçamento entre cada leitura de RP numa mesma transecta foi de 0,1 m. Para determinar a umidade gravimétrica do solo no momento da determinação da RP, coletaram-se duas amostras junto a cada transecta, uma na camada de 0,0-0,1 m e outra na de 0,1-0,2 m.

Os perfis de RP (média de 4 repetições) são apresentados na Fig. 1. Verifica-se que, independentemente do tratamento, a camada de 0,1-0,2 m foi a que apresentou os maiores valores de RP. Esses dados concordam com os obtidos por Genro Junior et al. (2004), que concluíram que, sob plantio direto, a camada mais compactada localizou-se a 0,10-0,15 m de profundidade. Segundo os mesmos autores, isso ocorre porque as pressões aplicadas pelos rodados das máquinas agrícolas tendem a se concentrarem nessa camada. Da mesma forma, a camada de 0,1-0,2 m foi a mais afetada pelos tratamentos. Observa-se que, nessa camada, os maiores valores de RP foram obtidos para o tratamento milho safrinha (Fig. 1a). Além da baixa cobertura de solo proporcionada pelos resíduos do milho, esses resultados podem ser explicados pelo fato da colheita da soja e semeadura do milho safrinha serem realizadas numa época bastante chuvosa, de modo que o teor de água no solo é, em geral elevado. Sob condições de solo úmido, os efeitos negativos do tráfego sobre a qualidade física do solo são mais acentuados (Tarawally et al., 2004). Nota-se ainda que os valores de RP para o tratamento milho safrinha, na camada de 0,1-0,2 m, foram superiores a 6 MPa (Fig. 1a). Para penetrômetros de impacto, Torres & Saraiva (1999) destacam que valores de RP superiores a 5 MPa indicam que a camada avaliada apresenta um grau de compactação forte, limitando de modo acentuado o desenvolvimento radicular da soja. O consórcio aveia-preta + nabo forrageiro resultou em valores de RP

na camada de 0,1-0,2 m similares ao milho safrinha (Fig. 1b). Assim, surpreendentemente, o tratamento aveia-preta + nabo forrageiro não foi capaz de melhorar a qualidade física do solo. É possível que o sistema radicular da aveia-preta e do nabo forrageiro não tenham sido capazes de crescer através da camada de 0,1-0,2 m, cujo grau de compactação se mostrou bastante elevado.

Por outro lado, o uso da *B. ruziziensis*, em cultivo solteiro ou consorciado com milho safrinha, resultou numa menor RP em comparação aos demais tratamentos, considerando a camada de 0,1-0,2 m (Fig. 1). É interessante observar que, na camada de 0,1-0,2 m e no consórcio milho safrinha + *B. ruziziensis*, existem regiões com RP na faixa de 3 a 5 MPa, intercaladas com áreas cuja RP é superior a 6 MPa (Fig. 1c). Nesse tratamento, as zonas com menor RP coincidiram com as linhas de *B. ruziziensis*, levando-se em consideração que as transectas sempre iniciaram sobre a linha de braquiária e que o espaçamento entre as mesmas é igual ao usado para o milho (0,9 m). Nas linhas de *B. ruziziensis*, os valores de RP na camada de 0,1-0,2 m foram semelhantes aos observados no tratamento *B. ruziziensis* solteira (Fig. 1c e 1d). Esses resultados comprovam que forrageiras tropicais, como a *B. ruziziensis*, apresentam um sistema radicular agressivo o suficiente para romper camadas de solo caracterizadas por um elevado grau de compactação. Tal fato, associado à alta capacidade de produção de fitomassa da parte aérea, fazem das forrageiras tropicais uma excelente alternativa para melhorar a qualidade física de solos manejados sob plantio direto. Cabe destacar, também, que os valores de RP nos tratamentos braquiária solteira e consorciada com milho safrinha (3 a 5 MPa) ainda podem limitar ao crescimento das raízes de soja (Torres & Saraiva, 1999). Porém, o sistema radicular da *B. ruziziensis* cria bioporos através dos quais as raízes de soja podem crescer mesmo em camadas de solo com algum grau de impedimento mecânico.

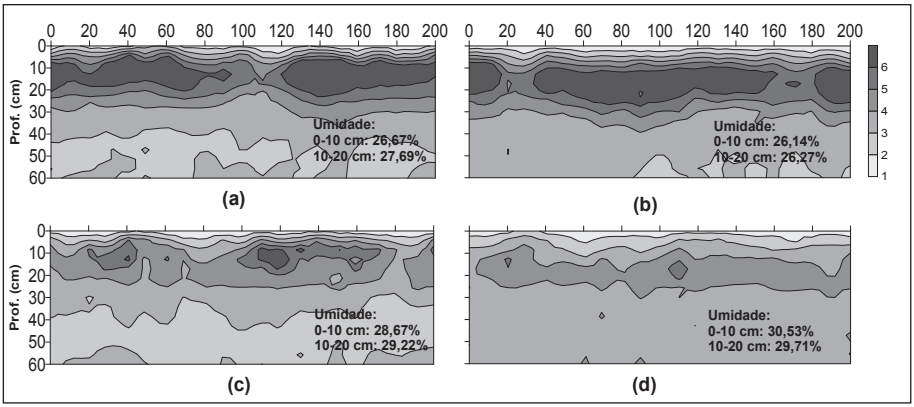


Fig. 1. Perfis de resistência do solo à penetração (média de quatro repetições) nos tratamentos milho safrinha (a), aveia-preta + nabo forrageiro (b), milho safrinha + *Brachiaria ruziziensis* (c) e *Brachiaria ruziziensis* solteira (d).

O uso da *B. ruziziensis* em cultivo solteiro ou consorciado com milho safrinha, em sistemas de rotação de culturas com a soja, constitui-se em uma alternativa eficiente para melhorar a qualidade física do solo, na região do basalto paranaense.

Referências

BEUTLER, A. N.; CENTURION, J. F. Compactação do solo no desenvolvimento radicular e na produtividade da soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.39, n.6, p.581-588, 2004.

FRANCHINI, J. C.; SARAIVA, O. F.; DEBIASI, H.; GONÇALVES, S. L. Contribuição de sistemas de manejo do solo para a produção sustentável da soja. Londrina: Embrapa Soja, 2008. 12 p. (Embrapa Soja, Circular Técnica, 58).

GENRO JUNIOR, S. A.; REINERT, D. J.; REICHERT, J. M. Variabilidade temporal da resistência à penetração de um Latossolo argiloso sob semeadura direta com rotação de culturas. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 28, n. 3, p. 477-484, 2004.

STOLF, R.; FERNANDES, J.; FURLANI NETO, V. Recomendação para o uso do penetrômetro de impacto modelo IAA/Planalsur-Stolf. **STAB-Açúcar, Álcool e Subprodutos**, Piracicaba, v.1, n.3, 1983.

TARAWALLY, M.A.; MEDINA, H.; FRÓMETA, M.E.; ITZA, C. A. Field compaction at different soil-water status: effects on pore size distribution and soil water characteristics of a Rhodic Ferralsol in Western Cuba. **Soil and Tillage Research**, Amsterdam, v.76, n. 2, p. 95-103, 2004.

TORRES, E.; SARAIVA, O. F. **Camadas de impedimento mecânico do solo em sistemas agrícolas com a soja**. Londrina: Embrapa Soja, 1999. 58 p. (Embrapa Soja, Circular Técnica, 23).

Desenvolvimento radicular da soja visando a tolerância à seca

CARRARA; R.[1]; FRANÇA, C.[2]; FRANCHINI, J.C.[3]; DEBIASI, H.[3]; NEPOMUCENO, A.L. [3]; FARIAS, J.R.B.[3]
[1]Universidade Norte do Paraná - UNOPAR;
[2]Universidade Estadual de Londrina – UEL;
[3]Embrapa Soja

O plantio direto tem sido amplamente adotado no Brasil, contribuindo para a preservação ambiental e a sustentabilidade da produção agrícola. Os principais benefícios do plantio direto são a manutenção da cobertura do solo e a preservação ou aumento da matéria orgânica. Além da cobertura do solo, o crescimento do sistema radicular tem grande importância para o aumento do reservatório de água disponível durante os períodos de estresse hídrico, cada vez mais frequentes durante o ciclo de produção das culturas de verão. A rotação de culturas com espécies comerciais, como o milho e/ou plantas forrageiras tropicais, no plantio direto também tem sido indicada como forma de melhorar a qualidade do solo e permitir maior desenvolvimento do sistema radicular da soja (Franchini et al., 2008). Esse efeito pode ser atribuído a maior produção de resíduos vegetais e raízes por diferentes espécies no sistema de rotação de culturas, melhorando a estrutura e a capacidade de armazenamento de água do solo, o que aumenta a eficiência de seu uso. Em complemento a práticas de manejo do solo, a eficiência de uso da água pode ser aumentada com o uso de cultivares de soja que naturalmente apresentem maior potencial de desenvolvimento do sistema radicular. Desse modo, o objetivo deste trabalho foi avaliar o grau de desenvolvimento do sistema radicular de cultivares de soja com diferentes ciclos e tipos de crescimento para indicação de cultivares com maior capacidade de tolerância a períodos de deficiência hídrica.

Para a realização deste trabalho, foi implantado um experimento em blocos casualizados com quatro repetições na fazenda experimental da Embrapa Soja em Londrina. Foram avaliadas dez cultivares de soja com diferentes ciclos e tipos de crescimento (Tabela 1). As cultivares foram estabelecidas em parcelas de 20 m^2. A área de estudo faz parte de um sistema de integração lavoura-pecuária e foi cultivada durante o inverno com *Brachiaria ruzizienses*. No início de outubro, a área foi dessecada com a aplicação de glifosato. As cultivares de soja foram semeadas em 15/11/2008, com espaçamento de 0,45 cm, utilizando o sistema de plantio direto. O sistema radicular das cultivares de soja foi avaliado em quatro trincheiras de 90 cm de largura por 100 cm de profundidade por cultivar. O sistema radicular foi avaliado no sentido perpendicular às linhas de cultura, em regiões de 22,5 cm x 25 cm. Para obtenção de imagens adequadas, o contraste das raízes com o solo foi aumentado pela pintura das raízes com tinta de cor branca. As imagens foram obtidas com câmara digital e segmentadas com a técnica de limiarização (thresholding). As raízes foram estimadas quanto à área e ao comprimento utilizando o programa Delta-T Scan. A metodologia utilizada para a avaliação das raízes foi adaptada a partir daquela apresentada por Crestana et al. (1994). O sistema radicular da soja foi avaliado no estádio de pleno florescimento (R2), o que em função das diferenças de ciclo entre as variedades ocorreu de 15 a 25/01/2009.

Tabela 1. Ciclo e tipo de crescimento das cultivares de soja avaliadas.

	Cultivar	Ciclo	Tipo de crescimento
1	BR 4	Semi precoce	determinado
2	BR 16	Semi precoce	determinado
3	EMBRAPA 48	Semi precoce	determinado
4	BRS 184	Semi precoce	determinado
5	BRS 232	Semi precoce	determinado
6	BRS 243 RR	precoce	determinado
7	BRS 255 RR	precoce	determinado
8	BRS 282	Semi Precoce	determinado
9	BRS 283	Precoce	indeterminado
10	BRS 284	Precoce	indeterminado

Para a análise estatística, as variáveis área e comprimento radicular foram integradas em uma variável composta (grau de desenvolvimento do sistema radicular). O grau de desenvolvimento do sistema radicular foi analisado mediante o emprego dos modelos de regressão em árvore - MRA (De'Ath, 2002). Essa técnica permite formar grupos que abrangem amostras semelhantes entre si no que se refere ao valor das variáveis que compõem a variável composta, possibilitando, assim, detectar os fatores que explicam a variabilidade dos dados. Para confirmar a existência de diferenças significativas entre os grupos formados pelo MRA, empregou-se o MRPP (Multi-Response Permutation Procedure) (Mielke, 1991). Os programas S-PLUS® 2000 (MathSoft, Inc.) e PC-ORD®5.00 (MjM Software) foram utilizados para a construção do MRA e para a realização do MRPP, respectivamente.

O grau de desenvolvimento radicular (GDR) em função das cultivares de soja e das camadas de solo, obtido por meio do MRA, é mostrado na Fig. 1. O modelo ajustado explicou 73,4 % da variabilidade total, capacidade preditiva considerada satisfatória (De'Ath, 2002). A camada amostrada explicou 65,3 % da variabilidade total, sendo o fator que mais colaborou para a capacidade preditiva do modelo. Na primeira bifurcação do MRA, a camada de 0-25 cm foi separada das demais, devido ao GDR significativamente diferente. Houve predomínio de raízes na camada superficial (0-25 cm). Tendo como base a área radicular, o percentual de raízes nas cultivares variou entre 33 % e 56 %, na camada superficial; entre 12 % a 28 %, na camada de 25-50 cm; entre 11 % a 21 %, na camada de 50-75 cm e entre 6 % e 12 %, na camada mais profunda. Quando comparadas as camadas de 25-50 cm, 50-75 cm e 75-100 cm, houve a formação de três grupos (grupos 1, 2 e 3, Tabela 2). O grupo 1 representa a camada de 75-100 cm em que as cultivares não apresentaram diferenças no GDR. Os grupos 2 e 3 foram formados por cultivares que apresentaram diferenças no GDR nas camadas de 25-50cm e 50-75 cm. As cultivares BR 4, Embrapa 48 e BRS 284 foram as que apresentaram maior GDR nessas camadas e foram classificadas no grupamento 3. Em relação ao grupo 2, as cultivares do grupo 3 apresentaram um acréscimo de 57 % e 34% na

área e no comprimento radicular, respectivamente (Tabela 2). Os grupos 4 e 5 foram formados a partir da diferença no GDR das cultivares na camada superficial do solo (Tabela 2). As cultivares BR 4, Embrapa 48, BRS 184 e BRS 232 foram as que apresentaram maior GDR na camada superficial e foram classificadas no grupamento 5. Em relação ao grupo 4, as cultivares do grupo 5 apresentaram um acréscimo de 32 % e 22% na área e no comprimento radicular, respectivamente (Tabela 2). As cultivares BR 16, Embrapa 48 e BRS 284 se destacaram das demais por apresentarem maior desenvolvimento radicular nas camadas entre 25 cm e 75 cm de profundidade. Esse comportamento indica que essas cultivares apresentariam maior tolerância à seca por apresentarem maior desenvolvimento radicular em camadas mais profundas do solo.

Tabela 2. Valores médios e intervalo de confiança dos parâmetros componentes da variável composta grau de desenvolvimento radicular da soja, estimados para cada um dos grupos (nós) de fatores obtidos a partir do modelo de regressão em árvore.

Grupo (nó)	Descrição do grupo	Área radicular $cm^2\ m^{-2}$	Comprimento radicular $m\ m^{-2}$
1	Camada de 75-100 cm; todas as cultivares.	9,86 (±1,15)	2,43 (±0,29)
2	Camadas de 25-50 e 50-75 cm; cultivares BR 16, BRS 184, BRS 232, BRS 243, BRS 255, BRS 282 e BRS 283	13,66 (±0,91)	3,25 (±0,21)
3	Camadas de 25-50 e 50-75 cm; cultivares BR 4, Embrapa 48 e BRS 284	21,44 (±2,42)	4,36 (±0,40)
4	Camada de 0-25 cm; cultivares BR 16, BRS 232, BRS 243, BRS 255, BRS 283 e BRS 284	38,01 (±3,99)	8,69 (±0,71)
5	Camada de 0-25 cm; cultivares BR 4, Embrapa 48, BRS 184 e BRS 282	50,18 (±4,91)	10,62 (±0,85)

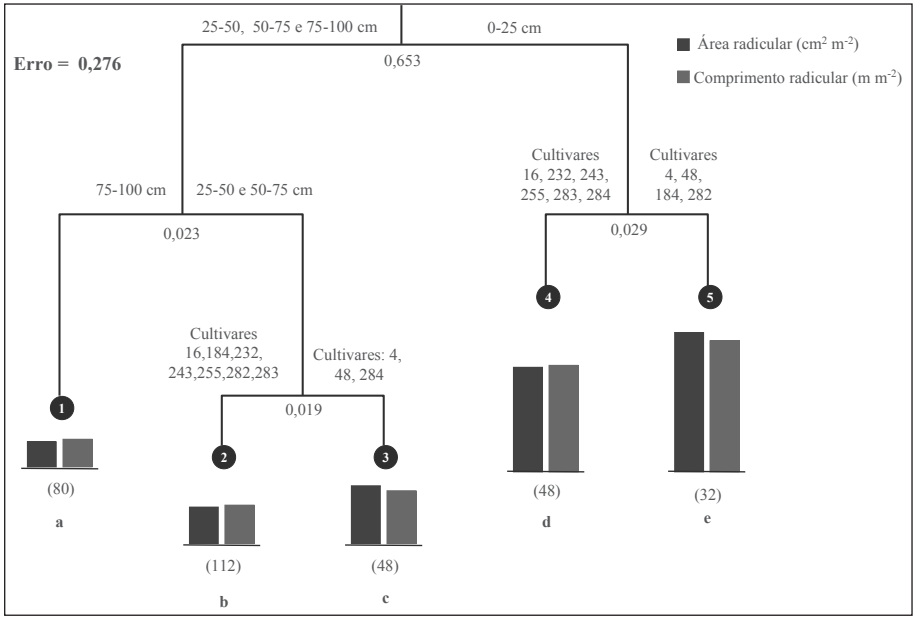


Fig. 1. Modelo de regressão em árvore representando a variação do grau de desenvolvimento radicular da soja (safra 2008/2009) em função da cultivar (BR 4, BR 16, Embrapa 48, BRS 184, BRS 232, BRS 243, BRS 255, BRS 282, BRS 283 e BRS 284) e da camada amostrada (0-25; 25-50; 50-75; 75-100 cm). Os números abaixo de cada bifurcação indicam a proporção da variabilidade total que é explicada pela respectiva separação de fatores. Os valores dentro dos círculos negros referem-se ao número do grupo (ou nó terminal) formado pelo modelo de regressão em árvore. Os valores entre parêntesis indicam o número de amostras dentro de cada grupo (nó terminal). As barras verticais indicam o valor relativizado das variáveis que compõem a variável composta grau de desenvolvimento radicular. Nós terminais identificados com a mesma letra não diferem significativamente pelo MRPP.

Foram identificadas cultivares de soja com maior grau de desenvolvimento do sistema radicular em camadas mais profundas do solo. Essas variedades apresentam maior potencial para a tolerância a períodos de déficit hídrico por explorarem um volume maior de solo e, consequentemente, aumentarem o reservatório de água disponível para a cultura.

Referências

FRANCHINI, J. C.; SARAIVA, O. F.; DEBIASI, H.; GONÇALVES, S. L. **Contribuição de sistemas de manejo do solo para a produção sustentável da soja**. Londrina: Embrapa Soja, 2008. 12 p.

CRESTANA, S.; GUIMARÃES, M.F.; JORGE, L.A.C.; RALISH, R.; TOZZI, C.L.; TORRE, A.; VAZ, C.M.P. Avaliação da distribuição de raízes no solo auxiliada por processamento de imagens digitais. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, V.18, n.13, p.339, 1994.

DE'ATH, G. Multivariate regression trees: a new technique for modeling species–environment relationships. **Ecology**, v.83, p.1105-1117, 2002.

MIELKE, P. W., Jr. The application of multivariate permutation methods based on distance functions in the earth sciences. **Earth-Science Reviews**, v.31, p. 55-71, 1991.

Estudos dos efeitos da ferrugem-asiática *(Phakopsora pachyrhizi)* na produção de flavonóides em genótipos de soja

JANEGITZ, T.[1]; RACHID, B.F.[2]; SILVA, D.M.[3]; MAEDA, J.M.[4]; ALBERTONI, T.T.[1] SOARES, R. M.[5]; HOFFMANN-CAMPO, C.B.[5]
[1]Centro Universitário Filadélfia – Unifil, tatiani@cnpso.embrapa.br; [2]Universidade Estadual de Londrina – UEL; [3]Universidade Federal do Paraná – UFPR; [4]Universidade Estadual Norte do Paraná – UENP; [5]Embrapa Soja

A ferrugem-asiática da soja (FAS), causada por *Phakopsora pachyrhizi*, é uma importante doença da cultura, que atualmente está disseminada por todas as regiões produtoras de soja no Brasil. Estudos têm mostrado que a soja é capaz de responder a estresses provocados por microrganismos com a produção de metabólitos secundários constitutivos ou induzidos. As substâncias induzidas, denominadas fitoalexinas, são elicitadas por fitopatógenos, como resposta de defesa das plantas (Kuć, 2006).

Durante a infecção por patógenos, vários genótipos de soja aumentam a produção de compostos fenólicos, especialmente os genótipos resistentes, podendo ocorrer a produção de gliceolinas (Hoffmann-Campo, 2007). Sementes de soja também podem responder aos danos de percevejo sugadores de sementes por meio do aumento da concentração de compostos constitutivos como os isoflavonóides genistina e daidzeína (Piubelli et al., 2003). Essas substâncias podem, eventualmente, ser também responsáveis pela defesa das plantas a microrganismos. Com isso, o objetivo deste trabalho foi avaliar a reação fenotípica e a produção de flavonóides em três genótipos de soja inoculados com *P. pachyrhizi*.

Os experimentos foram conduzidos na Embrapa Soja (Londrina-PR) em plantas cultivadas em câmaras de crescimento (fitotron) com

controle de temperatura e luz, com os genótipos BRS 154 (padrão de suscetibilidade), BR01-18437 com hilo claro (HC) e hilo escuro (HE) e Shiranui (padrão de resistência). Os tratamentos consistiram em plantas inoculadas e plantas não inoculadas com o fungo. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com cinco repetições, cada uma composta por um vaso contendo cinco plantas.

Aos 21 dias após a semeadura as plantas foram pulverizadas com uma suspensão contendo 50.000 esporos/mL de água + 0,5 % de espalhante adesivo Tween 20. Cada vaso foi coberto individualmente com saco plástico (câmara úmida) durante 24h. Nas testemunhas não inoculadas foi aplicado apenas água + 0,5 % de Tween 20.

Para análise de flavonóides as coletas foram realizadas 48, 72, 96 e 120 horas, após a inoculação, utilizando o primeiro trifólio completamente expandido de cada genótipo. O tecido foi macerado em almofariz, com nitrogênio líquido, retirando-se uma alíquota de 200 mg que foi homogeneizada com 2 mL de metanol 90 % e submetida ao ultrasom por 20 min. Posteriormente, as amostras foram evaporadas sob fluxo de nitrogênio gasoso e ressolubilizadas com 1,5 mL de metanol 80 % e injetadas no cromatógrafo líquido de alta performance (HPLC) para identificação e quantificação dos flavonóides.

Após 15 dias da inoculação foi feita a avaliação fenotípica da doença, verificando-se o tipo de lesão (RB – resistente, ou Tan - suscetível), a quantidade de esporulação (notas de 0 a 3), o número de urédias por lesão e a severidade no trifólio mais infectado, usando escala diagramática desenvolvida para FAS (Godoy et al., 2006). Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de comparações múltiplas de Tukey a 5 % de propabilidade.

Os genótipos Shiranui e BRS 154 apresentaram resultados esperados quanto à reação fenotípica (Tabela 1). Os genótipos BR01-18437 HC e HE mostraram lesões do tipo RB, mas, a esporulação não diferiu do padrão de suscetibilidade. Esse fato pode ser explicado pelo fato do gene

de resistência desse genótipo ser derivado do genótipo PI 203398, que possui um gene de resistência recessivo a FAS (Pierozzi et al., 2008). Dessa forma, embora a BR01-18437 tenha apresentado lesões do tipo RB, não conseguiu controlar com eficiência a esporulação dessas lesões.

Tabela 1. Análise fenotípica dos genótipos de soja à ferrugem-asiática.

Genótipos	Nº urédias/ lesão	Severidade (%)	Esporulação (nota 0 a 3)	Tipo de lesão
BRS 154	4,3 a*	14,2 a	3	Tan***
BR01-18437 (HC)	3,1 b	12,2 a	3	RB
BR01-18437 (HE)	3,1 b	17,8 a	3	RB
Shiranui	0,4 c	18,0 a	1,2	RB
C.V. (%)	17,74	37.37		

*Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. ***Tan = marrom-claro; RB = marrom-avermelhado

Nas análises cromatográficas foram identificados diversos flavonóides e com maior intensidade daidzina, genistina, malonil genistina, malonil daidzina e daidzeína, os quais apresentaram interação significativa entre os fatores inoculação x período de coleta (Tabela 2) e para os compostos genistina e malonil daidzina para inoculação x genótipo (Tabela 3). As concentrações de daidzina, genistina, malonil daidzina e malonil genistina foram sempre significativamente maiores em plantas inoculadas com o patógeno, nas coletas realizadas 48, 72 e 96 horas após a inoculação, com exceção da genitina com 96h (Tabela 2). Já na coleta realizada 120h após a inoculaçao, as plantas não inoculadas apresentaram maior concentração de todas as substâncias, exceto a malonil genistina.

A concentração de genistina nos genótipos BR01-18437(HE) e BRS 154 foi maior nas plantas inoculadas comparadas com as não inoculadas (Tabela 3). A concentração de malonil daidzina nos genótipos BR01-18437(HC) e BRS 154, também aumentou nas plantas inoculadas em comparação com as não inoculadas.

Tabela 2. Análise da produção de flavonóides com interação inoculação versus período de coleta, para as diferentes substâncias.

		48 h	72 h	96 h	120 h
Daidzina	I	0,0144 A a	0,0197 A a	0,0196 A a	0,0021 B b
	NI	0,0030 B b	0,0080 AB b	0,0091 AB b	0,0112 A a
Genistina	I	0,0606 A a	0,0820 A a	0,0665 A a	0,0093 B b
	NI	0,0382 A b	0,0291 A b	0,0503 A a	0,0477 B a
Malonil Daidzina	I	0,0152 BC a	0,0368 A a	0,0265 AB a	0,0010 C b
	NI	0,0006 A b	0,0033 A b	0,0101 A b	0,0132 A a
Malonil Genistina	I	0,1473 A a	0,1749 A a	0,1806 A a	0,0112 B a
	NI	0,0582 A b	0,0246 A b	0,0586 A b	0,0464 A a
Daidzeína	I	0,0031 A a	0,0032 A a	0,0056 A a	0,0040 A b
	NI	0,0026 B a	0,0048 AB a	0,0071 A a	0,0080 A a

Letras minúsculas na coluna comparam concentração de cada flavonóides em genótipos inoculados com não inoculados. Letras maiúsculas na linha comparam concentração de flavonóides dentro dos tempos de coleta de folhas. I = inoculado; NI = não inoculado.

Tabela 3. Análise da produção de flavonóides com interação inoculação versus genótipo, para as diferentes substâncias.

		BR01-18437 (HC)	**BR01-18437 (HE)**	**Shiranui**	**BRS 154**
Genistina	I	0,0446 B a	0,0807 A a	0,0387 B a	0,0522 B a
	NI	0,0408 A a	0,0495 A b	0,0443 A a	0,0307 A b
Malonil Daidzina	I	0,0202 AB a	0,0179 B a	0,0053 B a	0,0356 A a
	NI	0,0068 A b	0,0081 A a	0,0025 A a	0,0096 A b

Letras minúsculas na coluna comparam concentração de flavonóides em genótipos inoculados com não-inoculados. Letras maiúsculas na linha comparam concentração de flavonóides dentro dos tempos de coleta de folhas. I = inoculado, NI = não-inoculado; HC = hilo claro, HE = hilo escuro.

A fitoalexina gliceolina II foi identificada em algumas amostras e, em Shiranui, foi observada tanto em plantas inoculadas como em não-inoculadas, nos quatro períodos de coleta, sugerindo que esse composto possa ser a principal substância de defesa contra a ferrugem-asiática da soja.

Nas próximas etapas serão conduzidos novos experimentos com a mesma metodologia de plantio e inoculação, porém utilizando os

genótipos BRS 154 (padrão de suscetibilidade), Shiranui (padrão de resistência), as linhagens BRQ07-00316 e BRQ07-00876 e a cultivar BRSGO 7560 (BR01-18437 hilo escuro). Adicionalmente, as coletas serão realizadas, além de 48, 72, 96 e 120h, também em 0 (antes da inoculação) e 24h após inoculação da suspensão de esporos, utilizando o primeiro trifólio completamente expandido de cada genótipo para análise de flavonóides. Após a coleta, o material será condicionado imediatamente em nitrogênio líquido e macerado em almofariz. Uma alíquota de 500 mg proveniente da maceração será homogeneizada com 3 mL de metanol 80 % e submetida a ultrassom por 20 min. Posteriormente, as amostras serão evaporadas a vácuo, ressolubilizadas com 1,5 mL de metanol 80 %, filtradas e injetadas no cromatógrafo líquido de alta performance (HPLC). Durante as análises, a absorbância será medida em 260nm para identificação dos flavonóides e 280nm para gliceolinas. Após 15 dias da inoculação será feita avaliação fenotípica da doença. Os dados serão submetidos ao teste de Tukey a 5 % de probabilidade e qui-quadrado (para gliceolinas).

Referências

GODOY, C.V.; KOGA, L.J.; CANTERI, M.G. Diagrammatic scale for assessment of soybean rust severity. **Fitopatologia Brasileira**, v.31, p.63-68, 2006.

HOFFMANN-CAMPO, C.B. Respostas da soja a estresses bióticos e abióticos. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ECOLOGIA QUÍMICA, 5., 2007, Londrina. **Resumos...** Londrina: Embrapa Soja, p.40, 2007.

KUĆ, J. What´s old and what´s new in concepts of induced systemic resistance in plants, and its application. In: TUZUN, S.; BENT, E. (Ed.). **Multigenic and induced systemic resistance in plants**. New York: Springer, 2006. v. 1, p.9.

PIEROZZI, P.H.B.; RIBEIRO, A.S.; MOREIRA, J.U.V.; LAPERUTA L.D.C.; RACHID, B.F.; LIMA, W.F.; ARIAS, C.A.A.; OLIVEIRA M.F.O.; TOLEDO, J.F.F. New soybean (*Glycine max* Fabales, Fabaceae) sources of qualitative genetic resistance to Asian soybean rust caused by *Phakopsora pachyrhizi* (Uredinales, Phakopsoraceae). **Genetic Molecular Biology**, v.31, n.2, 2008.

PIUBELLI, G.C.; HOFFMANN-CAMPO, C. B.; ARRUDA, I.C.; FRANCHINI, J.C.; LARA, F.M. Flavonoid increase in soybean as a response to *Nezara viridula* injury and its effect on insect feeding preference. **Journal Chemical Ecology** v.29, p. 1223-1233, 2003.

Veículos de comunicação interna: oportunizando a comunicação estratégica

PEREIRA, F.M.[1]; SAIZ-MELO, P.G. [2]
[1]Universidade Estadual de Londrina - UEL, fpereira@cnpso.embrapa.br; [2]Embrapa Soja

A comunicação empresarial iniciou-se no contexto da Revolução Industrial, quando as organizações, na ânsia de diferenciar-se das concorrentes, precisaram transmitir informações para seus funcionários e estimular a venda de seus produtos aos clientes. Assim, a primeira forma de comunicação empresarial apresentou caráter administrativo e funcionalista, buscando transmitir informações de interesse da empresa e de seus dirigentes (Kunsch, 2006).

Com o final da Guerra Fria e, subsequente globalização, a comunicação empresarial passou por uma grande mudança, assumindo, gradativamente, um caráter estratégico. Esta nova comunicação, conhecida como organizacional integrada, buscou agregar valor ao negócio e promover relacionamentos entre as organizações modernas e seus públicos. O conceito de públicos para a comunicação refere-se a categorias organizadas de pessoas, que possuem assunto ou interesse em comum. No caso da vida organizacional esse interesse mútuo é a própria empresa. A formação de um público autêntico necessita da existência de controvérsias e da abundância de informações a respeito do objeto em questão. Sua classificação segundo Andrade (2003) é público interno: empregados, colaboradores, estagiários e familiares; público externo: clientes, fornecedores e concorrentes e público misto:

pessoas que possuem características das outras duas categorias, podem ser funcionários terceirizados, investidores entre outros.

A comunicação organizacional integrada, segundo Kunsch (2006), abrange ações de comunicação institucional, comunicação administrativa, comunicação mercadológica e comunicação interna unidas para o cumprimento dos objetivos institucionais e corporativos. Tem-se, assim, um processo de comunicação que vai além de transmitir informações, pois busca integrar as pessoas que atuam na organização, compartilhando conhecimento e construindo relacionamentos, além de propor mudanças de comportamento, utilizando para isso processos específicos que devem se guiar pela ética e pelos valores da empresa e da sociedade, assim como corresponder às demandas e interesses dos públicos.

A comunicação para o público interno (comunicação interna) precisa se firmar como essencial nas empresas, pois influencia na construção da realidade organizacional. Para que o funcionário sinta-se parte do processo organizacional e satisfeito no ambiente de trabalho, a comunicação deve zelar pela igualdade de acesso ao conhecimento, pela integração das atividades e pela valorização do trabalho. Como defendem diversos autores contemporâneos, a exemplo de Marchiori (2006, p.207) "é fundamental a existência de um ambiente de trabalho que preserve a satisfação do funcionário e o respeito ao ser humano". Essa satisfação é um dos possíveis resultados a ser obtidos com a comunicação interna, desde que esta siga os propósitos da comunicação excelente, caracterizada por ter: comunicação em via de mão dupla que funciona com a mesma eficiência de baixo para cima como de cima para baixo, mecanismos formais que facilitam a abertura da comunicação interna, preocupação em informar o funcionário sobre tudo o que pode mudar sua vida, formação de "embaixadores" da organização que são verdadeiros multiplicadores de valores, atividades e produtos da empresa. (Gomes, 1999 *apud* Marchiori, 2006 p.208)

As atividades de comunicação interna na Embrapa Soja são realizadas pela Área de Comunicação Empresarial (ACE), formada por profissionais

multidisciplinares – relações públicas, jornalistas, arte-finalistas entre outros - e compõe um Plano de Comunicação Interna (PCI), com vigência de dois anos, elaborado a partir de sondagens de opinião junto ao público interno. O PCI é submetido à apreciação do Comitê de Comunicação Interna da Embrapa Soja, órgão consultivo composto por representantes dos diferentes setores da Unidade (laboratório, administrativo, campo experimental/casa de vegetação, gestão de pessoas e comunicação), até se chegar a uma versão final. A própria formação do Comitê é resultado do atendimento de demanda levantada em sondagem de opinião e objetiva obter a participação de representantes dos principais segmentos do público interno para discutir, avaliar e propor atividades que promovam o diálogo, a integração e o fluxo adequado da comunicação na Embrapa Soja.

O PCI atual encerra-se em dezembro de 2008 e este resumo apresenta os dados do processo de avaliação dos veículos de comunicação interna, realizado nos meses de agosto e setembro que, em conjunto com outras sondagens a serem realizadas nos próximos meses, subsidiará a elaboração do próximo Plano. Os principais veículos de comunicação interna usados são: o jornal eletrônico diário Em dia, os murais, distribuídos em todos os prédios da Unidade e também dentro (Mural "Acontece") e na frente do Restaurante (Mural "Temático"), o sistema de som e a realização de eventos internos (datas comemorativas, Reuniões Gerais e Jornada Acadêmica). A finalidade da avaliação é analisar quais veículos são os mais eficientes e os mais utilizados pelo público interno, assim como conhecer seus pontos fortes e fracos, objetivando aprimorar seu uso nos programas e projetos que comporão o novo plano de CI.

A metodologia de pesquisa consistiu na aplicação de um instrumento quantitativo (questionário) com 15 questões objetivas e três questões abertas, junto a uma amostra da população. A amostra, definida com 40 % do quadro geral de empregados, respeitou as categorias funcionais e o tempo de casa dos empregados (vide tabela 1). Ainda se inclui a mesma porcentagem para colaboradores (36) e estagiários (61).

Tabela1. Amostra de empregados.

	Homens	Mulheres	Total
Analistas	4 (1 antes e 3 depois de 89)	4 (1 antes e 3 depois de 89)	8
Assistentes	67 (20 antes e 47 depois de 89)	15 (5 antes e 10 depois de 89)	82
Pesquisadores	21 (6 antes e 15 depois de 89)	5 (2 antes e 3 depois de 89)	26
Total	116	92	208

Optou-se por aplicar o questionário nas formas eletrônico (para todos que possuíssem e-mail) e impresso (para os que não acessam os meios eletrônicos). No entanto, percebeu-se que a agilidade e o retorno são mais eficientes com o envio de pesquisa impressa, sendo, então, reformulada a abordagem.

Com base nos 42 questionários respondidos até o momento de conclusão deste resumo, 13 % do total, índice considerado baixo, obtiveram-se os seguintes dados: o principal veículo de comunicação utilizado é o Em Dia (72 %), considerado Bom – 60 %, ótimo – 31 % e regular - 2,4 %; seguido pelos Murais (21 %). O Em dia configura-se também como veículo mais eficiente, e o veículo que menos é usado é a Intranet (50 %).

Analisando o aproveitamento dos murais, percebeu-se que 61 % dos respondentes utilizam o mural de seu próprio bloco, pela facilidade da localização, classificado como ótimo -14,6 %, bom – 39 % , regular – 34,15 % e ruim – 4,8 %. O mural "Temático" foi avaliado como ótimo pela maioria, 53 % , seguido por bom – 24,3 %. Já o "Acontece" como bom, 39 %, e ótimo, 24,3 %

A participação nos eventos internos se dá de acordo com o interesse no tema (71 %). A maioria (53 %) alegou que participa dos eventos que mais lhe interessa, já que não há a possibilidade de participar de todos por falta de tempo. Sobre a Reunião geral da chefia com os empregados, principal veículo de comunicação face-a-face, 71 % dos respondentes a consideram importante, pois possibilita aproximação entre os empregados e a chefia, discutindo temas de interesse de todos. Em relação às datas comemorativas 70 % assinalaram a opção "São importantes, pois sua

realização valoriza os empregados". Quanto à Jornada Acadêmica a maior parte (90 %) respondeu que apóia essa iniciativa porque eventos como este incentivam o trabalho dos estagiários e bolsistas, valorizando o programa de estágio oferecido pela Embrapa Soja.

Com base na análise dos dados pode-se concluir que, dentre os veículos de comunicação interna, o Em dia é o mais consultado e mais eficiente. Seu ponto forte é a apresentação das notícias internas. O menos consultado é a intranet, cujo ponto fraco é a falta de atualização desse veículo, resultando na falta de credibilidade em seu conteúdo. Assim, propõe-se que a intranet seja reformulada em termos de conteúdo e apresentação, para que passe a configurar como uma opção viável para o público interno.

Apesar do pouco retorno obtido, esta sondagem de opinião apresentou dados relevantes para o desenvolvimento do Plano de Comunicação Interna, pois retratou o comportamento do público e suas preferências em relação aos veículos de comunicação interna adotados. A partir do conhecimento fornecido pelas sondagens é possível aprimorar os veículos de comunicação interna para que estes despertem os interesses, estimulem a participação e contemplem as necessidades de conhecimento e informação de empregados, estagiários e parceiros, possibilitando, assim, o estabelecimento de uma comunicação estratégica.

Referências

MARCHIORI, M. Comunicação interna: a organização como um sistema de significados compartilhados. In: MARCHIORI, M. (Org.) **Faces da cultura e comunicação organizacional.** São Caetano do Sul: Ed. Difusão, 2006, p.205 – 222.

KUNSCH, M.K. Comunicação organizacional: conceitos e dimensões dos estudos e das práticas. In: MARCHIORI, M.(Org.) **Faces da cultura e comunicação organizacional .** São Caetano do Sul: Ed. Difusão, 2006, p.167-191.

ANDRADE, C.T.S. **Curso de relações públicas**: relações com os diferentes públicos. São Paulo: Thompson Learning, 2003.

Disponibilidade hídrica e rendimento de grãos de cultivares de soja

NASCIMENTO JÚNIOR, L.[1]; NEUMAIER, N.[3]; CARMELLO, V.[1]; FÁVARO, F. das N.[2]; SILVA, E. A.[2]; BRENZAM FILHO, F.[1]; TOLEDO, C.F.[3]; DELATTRE, N.[3]; SANTOS, E.L.[1]; OLIVEIRA, M.C. N.[3]; FARIAS, J.R.B.[3]; NEPOMUCENO, A.L.[3]
[1]Universidade Estadual de Londrina; [2]Bolsista CNPq/PIBIC; [3]Embrapa Soja

A ocorrência de adversidades climáticas e sua imprevisibilidade são os principais fatores de risco e de insucesso no cultivo de soja. Nesse caso, a seca é o principal fenômeno gerador de prejuízos e de riscos para a cultura (Farias et al., 2001). Apesar de todo o progresso que a pesquisa tem alcançado com cultivares de maior potencial de rendimento, estresses causados pelo déficit hídrico durante estádios críticos têm limitado o rendimento de grãos (Maehler et al., 2003). A sensibilidade da soja às deficiências hídricas, considerando o rendimento em grãos, tende a aumentar na medida em que a cultura avança no seu ciclo (Ashley; Ethridge, 1978; Kron et al., 2008), apresentando máxima sensibilidade durante o período reprodutivo, em especial, durante a formação de legumes e o enchimento de grãos (Korte et al., 1983).

A caracterização de genótipos tolerantes ou sensíveis à seca é um pré-requisito para seleção e manipulação genética (Turner, 1997). A identificação e a compreensão dos mecanismos de tolerância à seca em plantas são cruciais no desenvolvimento de novas cultivares de soja mais tolerantes (Casagrande et al., 2001). Esse conhecimento pode subsidiar a indicação de cultivares que ofereçam menores riscos de perdas na produtividade, conforme as características climáticas de cada região produtora. O objetivo do trabalho foi verificar as respostas,

no rendimento de grãos, de dez cultivares de soja a diferentes disponibilidades hídricas, nas safras 2005/2006 e 2006/2007.

Os experimentos foram conduzidos no campo experimental da Embrapa Soja, durante as safras 2005/2006 e 2006/2007. A semeadura da safra 2005/2006 foi realizada no dia 04 de dezembro de 2005 e a da safra 2006/2007 no dia 05 de dezembro de 2006, com dez cultivares (BR 16, Embrapa 48, BRS 133, BRS 134, BRS 245RR, BRS 247RR, BRS 183, BRS 184, BRS 214 e BRS 232). *Os tratos culturais foram* realizados *conforme* as *recomendações* técnicas para a *cultura* da soja. As colheitas ocorreram em média de 130 a 140 dias após semeadura, ou seja, no período entre final de março e início de abril de cada ano agrícola.

As cultivares de soja foram submetidas a condições que propiciaram diferentes disponibilidades hídricas no solo, tais como: déficit hídrico nos estádios reprodutivos (DHER), condições normais de campo (não-irrigado) e condições ótimas de umidade (irrigado). Para obter níveis mais severos de déficit hídrico, no período reprodutivo, foram utilizados abrigos que cobriam as parcelas do tratamento DHER assim que começava a chover e as descobriam após a chuva. O acionamento dos abrigos foi realizado automaticamente por sensores sensíveis à água. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com parcelas divididas, com quatro repetições. Nas parcelas principais, três tratamentos 1 - DHER, 2 – não-irrigado e 3 - irrigado) e nas subparcelas, as 10 cultivares de soja.

Nos abrigos, cada subparcela foi estabelecida por três linhas de três metros, com 0,5 m nas entrelinhas, totalizando uma área de 4,5 m^2. As cultivares foram submetidas às condições normais de campo até o estádio R1 (início do florescimento) quando foi iniciado o fechamento automático dos abrigos ao chover. As subparcelas do descoberto (não-irrigado e irrigado) foram estabelecidas por oito linhas de seis metros, com 0,5 m nas entrelinhas, totalizando uma área de 24 m^2. No irrigado, a suplementação hídrica foi efetivada manualmente, mantendo o potencial matricial da água no solo entre -0,03 e -0,05 MPa, sendo a umidade monitorada por tensiômetros de mercúrio. No descoberto, os rendimentos

(a 13 % de umidade dos grãos) foram estimados pela colheita de três linhas de cinco metros, por unidade experimental, o que corresponde a área útil de 7,5 m^2. Nos abrigos foi estimada pela colheita uma linha de dois metros, por unidade experimental, o que corresponde a área útil de 1 m^2. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade.

Com base na Tabela 1, pode-se dizer que a melhor distribuição das chuvas no período anterior à simulação de severo estresse hídrico, após o R1 (florescimento), proporcionou rendimento médio 25 % superior na safra 2006/2007, em relação à safra 2005/2006. Entre os níveis de disponibilidade hídrica dos dois anos, o tratamento DHER na safra 2006/2007 apresentou um rendimento médio 65,8 % superior ao da safra 2005/2006. No nível não-irrigado (condições naturais de campo) essa diferença foi de 25,3 %. Entre os níveis irrigado das safras não foram verificadas alterações no rendimento entre os anos/safra (diferença média de 0,4 %). Contudo, mesmo sobre esses valores, a safra 2005/06 apresentou diferença significativa em todos os tratamentos, já na safra 2006/07 somente em DHER houve diferença significativa.

Os rendimentos apresentados pelas cultivares dentro de DHER, foram significativamente menores do que os obtidos nos outros dois níveis de disponibilidade hídrica, à exceção do rendimento da cultivar BRS 214, que na safra 2006/2007, não respondeu significativamente ao aumento da disponibilidade hídrica. Em 2005/2006, no tratamento DHER, apesar de não ter havido diferença significativa para rendimento entre cultivares, nota-se que as cultivares BRS 184 e Embrapa 48 foram as que mais produziram, chegando a superar em três vezes o rendimento da BR 16. No ano seguinte, mesmo sob déficit hídrico, os rendimentos foram geralmente maiores com certo destaque, novamente, para cultivar BRS 184.

Tabela 1. Rendimento de grãos (kg/ha) de dez cultivares observadas nas safras 2005/2006 e 2006/2007, sob três condições diferentes de disponibilidade hídrica no solo.

	Rendimento de grãos (kgha)																	
	Safra 2005/2006									Safra 2006/2007								
Cultivar	DHER			Não Irrigado			Irrigado			DHER			Não Irrigado			Irrigado		
BR 16	186	a	C	1162	c	B	1853	b	A	1072	a	B	1946	bc	A	1930	cd	A
Embrapa 48	627	a	B	1477	abc	A	1969	b	A	1236	a	B	1947	bc	A	1954	bcd	A
BRS 133	413	a	C	1668	abc	B	2425	ab	A	1131	a	B	2525	ab	A	2534	ab	A
BRS 134	400	a	B	1895	ab	A	2308	ab	A	1274	a	B	2298	ab	A	2019	abcd	A
BRS 183	387	a	B	1749	abc	A	1947	b	A	1284	a	B	1984	bc	A	1987	abcd	A
BRS 184	706	a	C	2111	a	B	2676	a	A	1648	a	B	2637	a	A	2553	a	A
BRS 214	394	a	B	1711	abc	A	1837	b	A	1309	a	A	1676	c	A	1544	d	A
BRS 232	402	a	C	1324	bc	B	2210	ab	A	1381	a	B	2370	ab	A	2330	abc	A
BRS 245 RR	470	a	B	1857	ab	A	2120	ab	A	1116	a	B	2425	ab	A	2406	abc	A
BRS 247 RR	464	a	C	1626	abc	B	2311	ab	A	1540	a	B	2376	ab	A	2316	abc	A
Média (tratamento)	444	a	C	1658	abc	B	2165	ab	A	1299	a	B	2218	ab	A	2157	abc	A

Comparação entre médias de cultivares nas colunas (letras minúsculas, Tukey $p<0,05$) e entre tratamentos dentro de cultivares (letras maiúsculas, Tukey $p<0,05$).

Com relação ao comportamento das cultivares nos níveis de disponibilidade hídrica, na safra 2005/2006, no tratamento irrigado, a cultivar BRS 184 apresentou rendimento superior às cultivares BRS 183, Embrapa 48 e BR 16, porém não diferiu das demais. Também, nessa mesma safra, no tratamento não-irrigado, a BRS 184 teve rendimento superior a BR 16 e a BRS 232.

Dentre as cultivares que apresentaram melhor comportamento nos níveis de disponibilidade hídrica a cultivar BRS 184 apresentou os maiores rendimentos nas duas safras mostrando ser responsiva ao aumento da disponibilidade hídrica (Tabela 1). De certa forma, pode-se dizer que a BRS 184 e BR 16, apresentaram comportamentos estatisticamente semelhantes, porém, a BRS 184, situou-se num patamar de potencial produtivo muito mais elevado do que o da BR 16. De forma geral, as cultivares apresentaram rendimentos diferentes em resposta aos níveis. A cultivar BRS 214, foi a única que, na safra 2006/2007, apresentou rendimentos equivalentes nos três níveis de disponibilidade hídrica.

A diferença de rendimento na safra 2006/2007 em relação à 2005/2006 pode ser justificada pela melhor distribuição e maior volume de precipitação no segundo ano do que no primeiro que apresentou um período de estiagem. As cultivares apresentaram respostas diferenciadas de rendimento ao déficit hídrico, o que indica que existe variabilidade genética para a característica. Neste trabalho, a cultivar BRS 184 foi a que apresentou maiores valores de rendimento, mesmo sob condições severas de déficit hídrico. Assim, ainda há a necessidade de estudar melhor e caracterizar os mecanismos envolvidos nessas diferenças para auxiliar no desenvolvimento de cultivares mais tolerantes à seca, por meio do melhoramento genético.

Referências

ASHLEY, D.A.; ETHRIDGE, W.J. Irrigation effects on vegetative and reproductive development of three soybean cultivars. **Agronomy journal**, Madison, v. 70, n. 1, p. 467-471, 1978.

CASAGRANDE, E.C.; FARIAS, J.R.B.; NEUMAIER, N.; OYA, T.; PEDROSO, J.; MARTINS, P.K. BRETON, M.C.: NEPOMUCENO, A.L. Expressão gênica diferencial durante déficit hídrico em soja. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**. Lavras, v. 13, n. 2, p. 168-184, 2001.

FARIAS, J.R.B.; ASSAD, E.D.; ALMEIDA, I.R.; EVANGELISTA, B.A.; LAZZAROTTO, C.; NEUMAIER, N.; NEPOMUCENO, A.L. Caracterização de risco climático nas regiões produtoras de soja no Brasil. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v.9, n.2, 2001.

KORTE, L. L.; WILLIAMS, J. H.; SPECHT, J. E.; SORENSEN, R. C. Irrigation of soybean genotypes during reproductive ontogeny I: agronomic responses. **Crop Science**, Madison, v. 23, n. 3, p. 521-527, 1983.

KRON, A.P.; SOUZA, G.M.; RIBEIRO, R.V. Water deficiency at different developmental stages of *glycine max* can improve drought tolerance. **Bragantia**, Campinas, v.67, n.1, p.43-49 , 2008.

MAEHLER, A.R.; PIRES, J.L.F.; COSTA, J.A.; FERREIRA, F.G. Potencial de rendimento da soja durante a ontogenia em razão da irrigação e arranjo de plantas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.38, p.225-231, 2003.

TURNER, N.C. Further progress in crop water relations. **Advances in Agronomy**, v.58, p.293-338, 1997.

Relação da profundidade com o sistema de cultivo sobre a concentração de microesclerócios de *Macrophomina phaseolina*

SANTOS, P.J.C.[1]; BENATO, L.C.[2]; SOUZA, N.V.[2]; SOLDERA, M.C.A.[2]; VIEIRA, N.D.[2]; OLIVEIRA, M.C.N. DE[2]; SOUTO, E.R.[3]; ALMEIDA, A.M.R.[2]
[1]Universidade Estadual do Norte do Paraná;
[2]Embrapa Soja, amra@cnpso.embrapa.br
[3]Universidade Estadual de Maringá

Uma das principais doenças radiculares da soja é a podridão-de-carvão, causada pelo fungo *Macrophomina phaseolina*. Esse patógeno é capaz de infectar mais de 500 espécies vegetais. Em soja, a doença ocorre mais frequentemente no meio do verão, quando as temperaturas ambientes são elevadas (28 ºC – 35 ºC) e os solos estão mais aquecidos.

O calor e a seca são os dois fatores mais limitantes da produtividade das culturas em torno do mundo. A interação desses fatores está intimamente associada com o manejo da cultura da soja, uma doença de evolução lenta, até que lavouras com déficit hídrico e em solos compactados sejam atingidas. É denominada doença de infecção latente porque, normalmente, plântulas infectadas nos estádios iniciais da cultura não apresentam sintomas, até que atinjam o estádio R5, quando se veem os sintomas característicos da doença (Fig. 1a e 1b). Além de plantas mortas em reboleiras, o peso de sementes é reduzido.

Este trabalho teve como objetivo avaliar a concentração de microesclerócios em solos submetidos a quatro sistemas de preparo (semeadura direta, plantio convencional, escarificador e grade pesada), em quatro profundidades: 0-5 cm, 5-10 cm, 10-15 cm e 15-20 cm.

Quatro sensores de umidade (Spectrum Technologies) foram colocados a 5 cm de profundidade dentro de cada sistema. As amostras de solo foram retiradas dentro de cada parcela, formando uma amostra composta.

Cinco gramas de solo, de cada amostra composta, foram secos e peneirados e tratados com 250 mL de hipoclorito de solo (NaOCl) (Short et al., 1978). Frascos contendo as suspensões foram submetidos à agitação (200 rpm) e, a seguir, peneirados individualmente, em peneira 325 mesh e lavado com piseta. O resíduo foi transferido para cinco placas de Petri contendo meio específico (cloroneb-rosa de bengala-ágar). As placas foram incubadas no escuro por sete dias à 33 °C. O número de colônias foi determinado tendo como base um grama de solo seco.

Determinou-se que a concentração de microesclerócios foi signficativamente maior (70 mic/g) quando se utilizou a grade pesada, seguindo-se plantio convencional (42 mic/g), escarificador (13,6 mic/g) e semeadura direta (7 mic/g) (Fig. 1). Constatou-se que os baixos da concentração de microesclerócios encontrados na semeadura direta, em comparação com os outros sistemas de cultivo, mostram o efeito da redução na movimentação do solo na disseminação dessas estruturas.

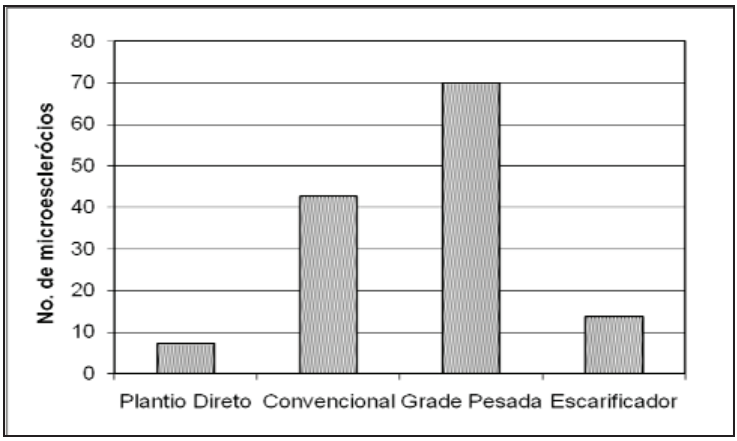


Fig. 1. Concentração de microesclerócitos por tratamento.

Também foi constatado que a quantidade de microesclerócios diminuiu com a profundidade de coleta. Quanto maior a profundidade, menor número de microesclerócios.

A umidade determinada pelo sensor foi maior, na maioria das vezes, na semeadura direta. Entretanto, constatou-se que solo compactado, como geralmente ocorre com a maioria dos solos sob semeadura direta, tem probabilidade de atingir maiores níveis de infecção, independente da concentração de microesclerócios.

Fig. 1a. Caracterista de plantas na fase R5 afetadas por *Macrophomina phaseolina.*

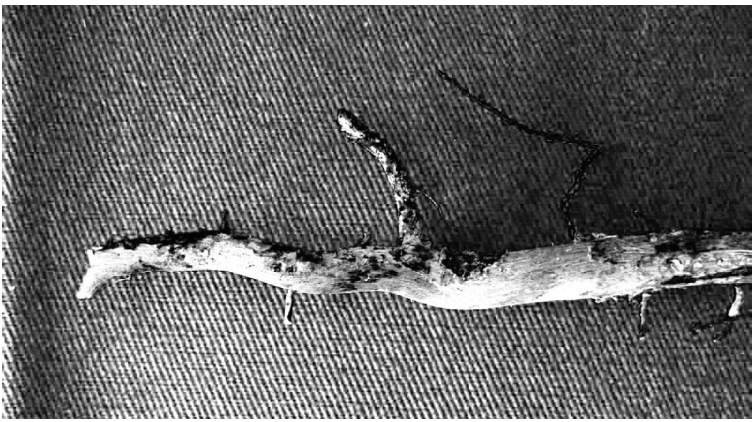


Fig. 1b. Raiz afetada pela podridão-de-carvão.

Referências

LUDLOW, M.M.; MUCHOW, R.C. A critical evaluation of traits for improving crop yields in water-limited environments. **Advanced Agronomy** n.43,p.107,153,1990. SHORT, G. E.

WYLLIE, T. D.; AMMON, V. D. Quantitative enumeration of *Macrophomina phaseolina* in soybean tissues. **Phytopathology**, n.68-p.736-741,1978.

Rendimento de cultivares de soja convencional e transgênica, e disponibilidade hídrica no solo

CARMELLO, V.[1]; NEUMAIER, N.[3]; FÁVARO, F.N.[2]; NASCIMENTO JÚNIOR, L.[1]; BRENZAM FILHO, F.[1]; SANTOS, J.R.L.[1]; TOLEDO, C.F.[3]; DELATTRE, N.[3]; OLIVEIRA, M.C.N.[3]; FARIAS, J.R.B.[3]; NEPOMUCENO, A.L.[3]
[1]Universidade Estadual de Londrina - UEL; [2]Bolsista CNPq/PIBIC; [3]Embrapa Soja, norman@cnpso.embrapa.br

A primeira causa de diminuição da produção mundial de soja são os estresses abióticos que podem diminuir os rendimentos médios da maioria das culturas em mais de 50 % (Boyer, 1982; Bray et al., 2000). Dentre esses fatores destaca-se o déficit hídrico como o principal responsável pelas oscilações anuais na produção brasileira (Farias et al., 2001). Nas duas últimas safras, os estados do Sul do Brasil, responsáveis por mais de 40 % da produção nacional de soja perderam mais de 25 % de sua produção. Se consideradas também perdas indiretas relacionadas a todo o agronegócio envolvido na cultura e a economia das regiões produtoras de grãos, essas perdas certamente têm grande impacto na sociedade.

Várias estratégias podem ser utilizadas para reduzir as perdas causadas pela seca. Nesse contexto, muitos trabalhos têm sido realizados por várias instituições de pesquisa visando à obtenção de cultivares tolerantes e suscetíveis ao déficit hídrico (Farias et al., 2001; Canfalone; Dujmovich, 1999; Casagrande et al., 2001; Nepomuceno et al., 2006).

Outras linhas de pesquisa incluem também o desenvolvimento de cultivares resistentes ao herbicida glifosato, as denominadas sojas RR (*Roundup Ready*). Essas cultivares vêm atender à necessidade de controle das plantas daninhas, na fase inicial de cultivo e à preferência

por parte dos agricultores por método de controle químico, uma vez que são mais econômicos, rápidos e exigem pouca mão de obra (Mendes et al., 2007). Apesar desses aspectos positivos, alguns questionamentos sobre a suscetibilidade das plantas RR a períodos de déficit hídrico quanto à fitotoxicidade e uma possível redução da produtividade têm sido feitas (Mendes et al., 2007).

Nessa perspectiva, o objetivo deste trabalho foi caracterizar o rendimento de grãos de cultivares convencionais e transgênicas, com e sem aplicação do herbicida glifosato, em diferentes condições de disponibilidade hídrica no solo, nas safras 2005/2006 e 2006/2007, e com isso obter dados sobre a suscetibilidade da soja RR ao déficit hídrico bem como o aumento da suscetibilidade a esse, após a aplicação do glifosato.

Os experimentos foram conduzidos no campo experimental da Embrapa Soja, durante as safras 2005/2006 e 2006/2007. Quatro cultivares de soja foram utilizadas: BRS 133 e BRS 134, convencionais; BRS 245RR e BRS 247RR, transgênicas. As cultivares foram submetidas a dois níveis de disponibilidade hídrica no solo: 1) condições ótimas de umidade no solo - Irrigado e; 2) condições naturais de campo - Não-irrigada. As cultivares transgênicas também foram submetidas, ainda, a mais dois tratamentos: com e sem aplicação de herbicida glifosato.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com parcelas subdivididas, ficando o fator disponibilidade hídrica na parcela e as cultivares, com e sem aplicação do glifosato (+ Glifosato), nas subparcelas, com quatro repetições. A disponibilidade hídrica do solo foi monitorada por conjuntos de tensiômetros de mercúrio, instalados a 15 cm e 30 cm de profundidade, em cada repetição.

As subparcelas foram formadas por oito linhas cada, com 0,5 m entre linhas e 5 m de comprimento, totalizando uma área de 20 m² por subparcela. Cada parcela foi formada pelo conjunto de seis subparcelas. O plantio na safra 2005/2006 ocorreu no dia 04 de dezembro de 2005 e a colheita nos dias 11 e 13 de abril de 2006, as parcelas foram irrigadas oito

vezes e a aplicação de glifosato foi realizada no dia 05 de janeiro de 2006. Na safra 2006/2007 a semeadura ocorreu no dia 06 de dezembro de 2006 e a colheita no dia 06 de abril de 2007. Esse experimento foi irrigado cinco vezes e a aplicação de glifosato foi realizada no dia 10 de janeiro de 2007.

Os rendimentos (a 13 % de umidade dos grãos) foram estimados pela colheita de três linhas de quatro metros de comprimento (0,5 m de entrelinha), totalizando uma área útil de 6 m^2 por unidade experimental. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5 % de probabilidade.

Na produção de grãos, destacaram-se as cultivares BRS 134 na safra 2005/2006 e BRS 133 na Safra 2006/2007 nos dois tratamentos.

Na safra 2005/2006 (Tabela 1), a cultivar BRS 245 RR + Glifosato foi a que apresentou os menores valores de rendimento, sob condições ótimas de disponibilidade hídrica do solo. No tratamento Não-irrigado foi a cultivar BRS 247 RR que apresentou o menor rendimento. Os maiores valores de rendimento apresentados foram da BRS 134 no tratamento Irrigado e BRS 247 RR + Glifosato no tratamento Não-Irrigado. Em média, o tratamento Não-Irrigado produziu cerca de 15 % a menos que o Irrigado. Em nenhuma das comparações acima houve qualquer diferença estatística. Houve diferença estatística na cultivar BRS 134, destacando o tratamento Irrigado em relação ao Não-Irrigado.

Tabela 1. Rendimento de grãos (kg/ha) de seis cultivares de soja, observados na safra 2005/2006, sob duas condições de disponibilidade hídrica no solo.

Cultivares	Irrigado		Não-Irrigado		Média (cultivar)	
BRS 133	2337	a A	2033	a A	2185	a
BRS 134	2613	a A	2104	a B	2358	a
BRS 245 RR	2386	a A	1949	a A	2167	a
BRS 245 RR + Glifosato	2270	a A	1960	a A	2115	a
BRS 247 RR	2306	a A	1947	a A	2126	a
BRS 247 RR + Glifosato	2572	a A	2198	a A	2385	a
Média (Disponibilidade hídrica)	2414	a	2032	a	2223	

Tabela 2. Rendimento de grãos (kg/ha) de seis cultivares de soja, observados na safra 2006/2007, sob duas condições de disponibilidade hídrica no solo.

Cultivares	Irrigado		Não-Irrigado		Média (cultivar)	
BRS 133	2649	a A	2508	a A	2578	a
BRS 134	2584	a A	2408	a A	2496	a
BRS 245 RR	2608	a A	2147	a A	2378	a
BRS 245 RR + Glifosato	2400	a A	2304	a A	2352	a
BRS 247 RR	2387	a A	2307	a A	2347	a
BRS 247 RR + Glifosato	2593	a A	2447	a A	2520	a
Média (Disponibilidade hídrica)	2537	a	2354	a	2445	

Médias seguidas da mesma letra minúscula na vertical e maiúscula na horizontal não diferem entre si ($p \leq 0,05$).

Na safra 2006/2007 (Tabela 2), a cultivar BRS 247 RR foi a que apresentou os menores valores de rendimento no tratamento Irrigado. No tratamento Não-Irrigado foi a cultivar BRS 245 RR que apresentou menor valor. O maior rendimento no tratamento Irrigado foi apresentado pela cultivar BRS 133 e, no tratamento Não-Irrigado, pela cultivar BRS 245 RR. Em nenhuma comparação os tratamentos apresentaram diferenças significativas. A diferença entre as médias das duas safras foi de 7,2 %. Na safra 2006/2007 as chuvas foram bem distribuídas, resultado em melhor desenvolvimento das plantas e, consequentemente, favorecendo rendimentos ligeiramente maiores do que na safra anterior.

Não houve diferença estatística significativa entre os tratamentos em nenhuma das safras, portanto, não se verificou, neste trabalho, nenhum efeito de irrigação e, tampouco, qualquer influência do herbicida glifosato no aumento da suscetibilidade dos genótipos ao déficit hídrico.

Referências

BOYER, J.S. Plant productivity and environment. **Science**, n.218, p. 443–448, 1982.

BRAY, E. A.; BAILEY-SERRES, J.; WERETILNYK, E. Response to abiotic stress. In: **Biochemistry and molecular biology of plants**. Rockeville: American Society of Plant Physiologist, 2000.p 1158-1249.

CANFALONE, A.; DUJMOVICH, M.N. Influência do déficit hídrico sobre o desenvolvimento e rendimento da soja. In: **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 7, n. 2, p. 183-187, 1999.

CASAGRANDE, E.C.; FARIAS, J.R.B.; NEUMAIER, N.; OYA, T.; PEDROSO, J.; MARTINS, P.K.; BRETON, M.C.; NEPOMUCENO, A.L. Expressão gênica diferencial durante déficit hídrico em soja. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**. Lavras, v. 13, n. 2, p. 168-184, 2001.

FARIAS, J.R.B.; ASSAD, E.D.; ALMEIDA, I.R.; EVANGELISTA, B.A.; LAZAROTTO, C.; NEUMAIER, N.; NEPOMUCENO, A.L. Caracterização de risco de déficit hídrico nas regiões produtoras de soja no Brasil. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Passo Fundo, v. 9, n. 3, p. 415 - 421, 2001.

MENDES, C. R. ; LIMA, M. G. S ; TIMM, F. C. ; BERVALD, C. M. P.; HENRIQUES, A. R. ; LARRE, C. F. ; DODE, J. ; MORAES, D. M. de. Massa seca de plantas de soja RR submetidas à glifosato em pós-emergência. In: Congresso de Iniciação Científica e IX Encontro de Pós-graduação da UFPel, XVI., 2007, Pelotas: Universidade de Pelotas, 2007. **p. 1-4.**

NEPOMUCENO, A.L.; BENEVENTI, M.A.; YAMAGUCHI-SHINOZAKI, K.; YAMANAKA, N.; NAKASHIMA, K.; BINNECK, E.; FARIAS, J.R.B.; MARIN, S.S.R.; SILVEIRA, C.A.; LUGLE, S.M.; ABDELNOOR, R.V. ; PAIVA, A.A.R.; POLIZEL, A.M. Transformação genética em soja visando tolerância à seca. In: CONGRESSO DE SOJA DEL MERCOSUR, 3., 2006, Rosário. **Mercosoja 2006**: mesas científicas-técnicas, resúmenes expandidos / comunicaciones. Rosário: Associación de la Cadena de Soja Argentina, 2006. p. 242-245.

Embrapa

Soja

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

BRASIL
UM PAÍS DE TODOS
GOVERNO FEDERAL

CGPE 8003