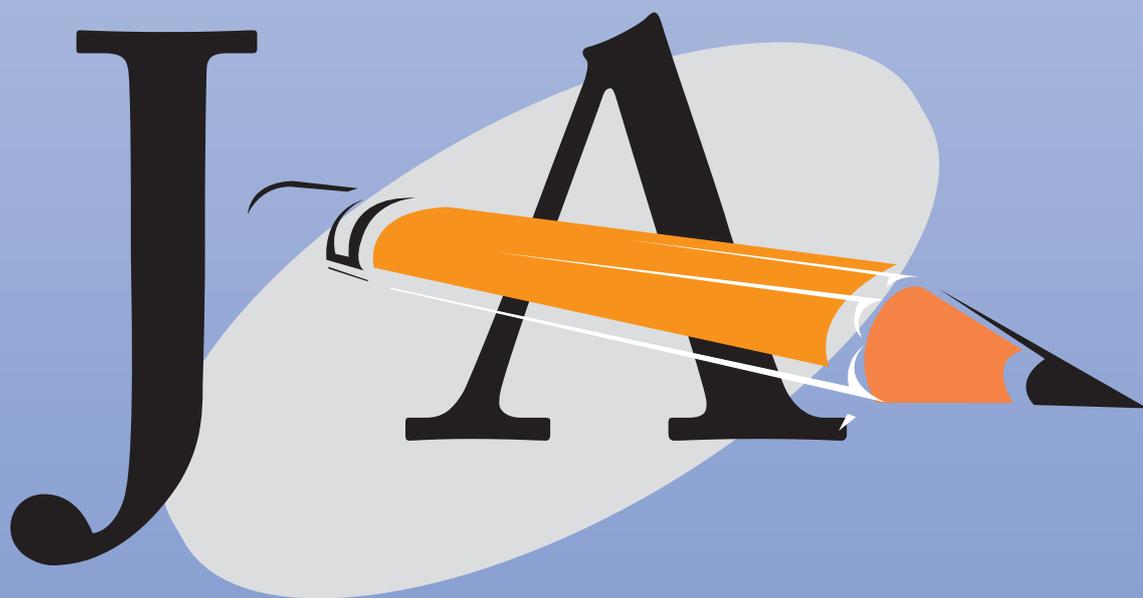


V Jornada Acadêmica da Embrapa Soja

RESUMOS



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

Documentos 323

**V Jornada Acadêmica
da Embrapa Soja**

Resumos

Editores Técnicos

*Odilon Ferreira Saraiva
Paula Geron Saiz Melo*

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 Unidade

Presidente: *José Renato Bouças Farias*

Secretária executiva: *Regina Maria Villas Bôas de Campos Leite*

Coordenador de Editoração: *Odilon Ferreira Saraiva*

Bibliotecário: *Ademir Benedito Alves de Lima*

Membros: *Adeney de Freitas Bueno*

Adilson de Oliveira Junior

Clara Beatriz Hoffmann Campo

Francismar Correa Marcelino

José de Barros França Neto

Maria Cristina Neves de Oliveira

Mariangela Hungria da Cunha

Norman Neumaier

Supervisor Editorial: *Odilon Ferreira Saraiva*

Normalização bibliográfica: *Ademir Benedito Alves de Lima*

Editoração eletrônica: *Marisa Yuri Horikawa*

Capa: *Marisa Yuri Horikawa*

1ª edição

Versão Eletrônica

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 (5. : 2010: Londrina, PR).

Resumos [da] V Jornada Acadêmica da Embrapa Soja. Londrina: Embrapa Soja, 2010.

149 p. (Documentos / Embrapa Soja, ISSN 1516-781X; n.323)

Editores técnicos: Odilon Ferreira Saraiva, Paula Geron Saiz Melo.

1.Soja-Pesquisa. 2.Pesquisa agrícola. I.Título. II.Série.

CDD 633.34072 (21.ed.)

© Embrapa 2010

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 5.^a Edição, realizada em julho de 2010, a Jornada contou com 39 trabalhos inscritos e com 29 apresentações orais. Os resumos encontram-se nesta publicação, que temos a satisfação de apresentar.

Cabe à Embrapa Soja agradecer aos orientadores e estagiários que contribuíram para a realização da V 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

Análise proteômica de raízes de feijão (<i>Phaseolus vulgaris</i>) inoculadas com <i>Rhizobium tropici</i> SCHIAVON, A.L., RODRIGUES, E. P., BATISTA, J.S.S., GOMES, D.F., HUNGRIA, M.	9
Teste para comprovar a eficiência do método de extração e determinação de ácido fítico em sementes de soja utilizado na Embrapa Soja MOREIRA, A.A.; MANDARINO, J.M.G.; CARRÃO-PANIZZI, M.C.; OLIVEIRA, M.A.; LEITE, R.S.; OLIVEIRA, G.B.A.; SANTOS, H.M.C.; SILVA, C.E.	13
Auditoria de comunicação: avaliando os veículos de comunicação interna da Embrapa Soja SVERSUTTI, A. L. C.; SAIZ-MELO, P. G.	16
Utilização da técnica de espectrofotometria do infravermelho próximo (NIR) para análise discriminante dos ácidos graxos oléico e linoléico de genótipos de girassol GRUNVALD, A. K., CARVALHO, C. G. P.; ANDRADE, C. A. B., MANDARINO, J. M. G., LEITE, R. S., GONÇALVES, J. A. L., GONÇALVES, S. L.	20
Análise da disponibilidade hídrica para a cultura da soja nas safras 2004/05 e 2009/10 em Londrina, PR PINHEIRO, B.C.; FARIAS, J.R.B.; TONON, B.C.; SIBALDELLI, R.N.R.; CAMARGO, L.M.; GIANELLI, F.M.	23
Calibração de psicrômetros para avaliações de potencial hídrico foliar TONON, B.C., SIBALDELLI, R.N.R., PINHEIRO, B.C., FARIAS, J.R.B., NEPOMUCENO, A.L., NEUMAIER, N.	27
Avaliação de ácidos graxos da soja: grão inteiro, casca, cotilédones e hipocótilo SILVA, C.E.; CARRÃO-PANIZZI, M.C.; MANDARINO, J.M.G.; OLIVEIRA, M.A.; LEITE, R.S.; OLIVEIRA, G.B.A.; MOREIRA, A.A.; SANTOS, H.M.C.; MÔNACO, A.P.A.	31
Variabilidade temporal da produtividade da soja após conversão do preparo convencional para o sistema plantio direto VICENTE, C. G.; DEBIASI, H.; FRANCHINI, J. C.; DELATORRE, P. J.	35
COMUT na biblioteca da Embrapa Soja LUZ, C. da; SILVA, D. A. da; CALHEIROS, I. A. da C.; LIMA, A. B. A. de.	41
EM DIA: Boletim interno compartilhando informações MAZER, D. H.; NASCIMENTO, L. L.	44
Sistema Web para estimativas de perdas por seca na cultura da soja MITANI, E.A.; NASCIMENTO, L.S.; SILLA, P.R.; FARIAS, J.R.B.; BINNECK, E.	48
Portais Web desenvolvidos no laboratório de Bioinformática da Embrapa Soja MITANI, E. A.; NASCIMENTO, L. S.; SILLA, P.R.; BINNECK, E.	50
Validação de um método para detecção e quantificação de soja <i>cultivance</i>[®] tolerante a herbicidas imidazolinonas por PCR convencional e quantitativo LINO, E. J.; KUWAHARA, M. K.; ARIAS, C. A.; MARCELINO, F.C.	53
Índice de vegetação por diferença normalizada (NDVI) de cultivares de soja sob três níveis de disponibilidade hídrica no solo FÁVARO, F.N.; NEUMAIER, N.; DUARTE, D.A.B.G.; ALMEIDA FILHO, K.M.; GIANELLI, F.M.; CAMARGO, L.M.; TOLEDO, C.F.T.; DELATTRE, N; SIBALDELLI, R.N.R; OLIVEIRA, M.C.N; NEPOMUCENO, A.L; FARIAS, J.R.B.	58

Avaliação do fluxo de seiva em cultivares de soja em três níveis de disponibilidade hídrica no solo GIANELLI, F.M.; NEUMAIER, N.; NEPOMUCENO, A.L; CAMARGO, L.M.; ALMEIDA FILHO, K.M.; PINHEIRO, B.C; FÁVARO, F.N.; TOLEDO, C.F.; DELATTRE, N.; A.L; FARIAS, J.R.B; 61	61
A importância do controle de qualidade dos inoculantes CARVALHO, G. A. B.; FERREIRA, E.; HUNGRIA, M. 64	64
Comportamento exploratório de ninfas recém eclodidas de <i>Edessa meditabunda</i> (F.) (Heteroptera: Pentatomidae) sobre a superfície dos córions CALIZOTTI, G. S.; PANIZZI, A. R... 67	67
Produção de brotos de soja da cultivar BRS 216 OLIVEIRA, G.B.A.; TERRILE, A.E.; OLIVEIRA, M.A.; MANDARINO, J.M.G.; CARRÃO-PANIZZI, M.C.; LEITE, R.S.; SANTOS, H.M.C.; MOREIRA, A.A.; SILVA, C.E..... 70	70
Teste de aceitabilidade de brotos de soja da cultivar BRS 216 OLIVEIRA, G. B. A.; TERRILE, A. E.; OLIVEIRA, M. A.; CARRÃO-PANIZZI, M. C.; MANDARINO, J. M. G.; LEITE, R. S.; SANTOS, H. M. C.; MOREIRA, A. A.; SILVA, C. E. 73	73
Análise de lignina com diferentes massas de tegumento de soja utilizando método gravimétrico ASSUNÇÃO, G.M.; KRZYZANOWSKI F.C.; OLIVEIRA NETO, W. de. 76	76
Desenvolvimento e caracterização físico-química de biscoitos com farinha de soja orgânica de cultivares especiais para a alimentação humana SANTOS, H. M. C.; OLIVEIRA, M. A; OLIVEIRA, A. F.; MANDARINO, J. M. G.; CARRÃO-PANIZZI, M. C.; LEITE, R. S., OLIVEIRA, G. B. A.; MOREIRA, A. A.; SILVA, C. E..... 79	79
Análise sensorial de biscoitos com farinha de soja orgânica de cultivares especiais para a alimentação humana SANTOS, H. M. C.; OLIVEIRA, M. A; OLIVEIRA, A. F.; MANDARINO, J. M. G.; CARRÃO-PANIZZI, M. C.; OLIVEIRA, G. B. A.; LEITE, R. S., MOREIRA, A. A.; SILVA, C. E. .. 83	83
Avaliação de genótipos de soja de diferentes grupos de maturação e resistência aos percevejos MAEDA, J. M.; JANEGITZ, T.; BALESTRI, M.R.D.; LOPES, B. P. V.; GRAÇA, J. P.; TONON O.; HOFFMANN-CAMPO, C. B. 87	87
Métodos químicos para extração de boro no solo AMARAL, J.; OLIVEIRA JÚNIOR, A. de; OLIVEIRA, F.A. de; CASTRO, C. de 91	91
Abordagem computacional para a identificação de elementos cis-regulatórios no genoma da soja VITORINO, J.C.; SILLA, P.R.; CAMARGO-BRUNETTO, M.A. de O.; BINNECK, E. ... 95	95
Quebra de dormência em sementes de girassol silvestre utilizando ácido giberélico ROSISCA, JULIANDRA R.; GONÇALVES, SÉRGIO L.; GRUNVALD, ANNA K.; OLIVEIRA, MARIA C. N. 98	98
Teor relativo de água em cultivares de soja sob três níveis de disponibilidade hídrica no solo CAMARGO, L.M.; NEUMAIER, N.; GIANELLI, F.M.; FÁVARO, F.N.; PINHEIRO B.C.; TOLEDO, C.F.; DELATTRE, N.; OLIVEIRA, M.C.N.; NEPOMUCENO, A.L.; FARIAS, J.R.B 102	102
Soybean gene express: plataforma para análise de expressão diferencial em bibliotecas subtrativas de CDNA NASCIMENTO, L.S.; SILLA, P.R.; VITORINO, J.C.; IWATA, M.; MITANI, E.A.; BINNECK, E..... 105	105
Biologia e exigências térmicas do ácaro vermelho <i>Tetranychus gigas</i> Pritchard & Baker em soja GOUVEA, L. M.; TAKACHI M. T.; SOSA-GÓMEZ, D. R. 110	110
Características biológicas de <i>Telenomus remus</i> em diferentes hospedeiros após serem criados em de ovos de <i>Anticarsia gemmatalis</i> e <i>Spodoptera frugiperda</i> por uma geração XAVIER, M. F. DA C., BUENO, R. C. O. de F., BUENO, A. de F. 114	114
Enfoque sobre o plano de saúde dos empregados da Embrapa no contexto do pacote de benefícios sociais oferecidos pela empresa TURCATTO, M.G.; CASAGRANDE, E. 117	117

Dinâmica populacional do ácaro verde <i>Mononychellus planki</i> em cultivares de soja TAKACHI, M.T.; SIQUEIRA, F.; GOUVEA, L. M.; SOSA-GÓMEZ, D.R.	121
Envelhecimento, trabalho e tempo livre: elaborando projetos de vida NUNES, M. V.; LOHMANN, N. B.; GONÇALVES, A. A. F.; CASAGRANDE, E.	124
Teor de isoflavonas em vinte cultivares de soja semeadas em Londrina e Ponta Grossa GALÃO, O. F., CARRÃO-PANIZZI, M. C., MANDARINO, J. M. G., LEITE, R. L.	127
Utilização de <i>Pseudomonas fluorescens</i> no controle biológico de <i>Macrophomina phaseolina</i> SANTOS, P.J.C.; BENATO, L.C.; SOUZA, N.V.; VIEIRA, N.D.; ALMEIDA, A.M.R.	130
Algoritmo computacional para determinar o perfil mínimo de marcadores moleculares que discriminam um conjunto de cultivares SILLA, P. R.; PASSIANOTTO, A. L. L.; CAMARGO-BRUNETTO, M. A. O.; GONELA, A.; MARCELINO, F. C.; BINNECK, E.	133
Qualidade física do solo em um sistema de integração lavoura-péculária com diferentes pressões de pastejo DELATORRE, P. J.; DEBIASI, H.; FRANCHINI, J. C., VICENTE, C. G.	136
Diversidade de estirpes do gênero <i>Burkholderia</i> em solos do cerrado brasileiro baseado no sequenciamento do gene ribossomal 16S SOUZA, R.C.; HUNGRIA, M.	140
Estudo da diversidade genética de isolados de <i>Corynespora cassiicola</i> (Berk. & M.A. Curtis) C.T. Wei KAJIWARA, T.H.; OLIVEIRA, R.R.; VIDA, J.B.; PEREIRA, R.M.; BINNECK, E.; MARIN, S.R.R.; VIEIRA, N.D.; SEIXAS, C. D. S.; ALMEIDA, A.M.R.	146

Análise proteômica de raízes de feijão (*Phaseolus vulgaris*) inoculadas com *Rhizobium tropici*

SCHIAVON, A.L.¹ RODRIGUES, E. P.² BATISTA, J.S.S.² GOMES, D.F.² HUNGRIA, M³. ¹Centro Universitário Filadélfia, Londrina-PR; ²Universidade Estadual de Londrina, Londrina-PR; ³Embrapa Soja, Caixa Postal 231, CEP 86001-970 Londrina-PR, e-mail: aline@cnpso.embrapa.br

Introdução

O Brasil é o maior produtor e consumidor mundial de feijão, com a safra de 2008/2009 estimada em 3,5 milhões de toneladas, o que equivale a cerca de 16% da produção mundial desta leguminosa. No entanto, a produtividade média desta leguminosa no Brasil ainda é considerada baixa, 842 kg.ha⁻¹ (CONAB, 2009).

A simbiose entre espécies de leguminosas e bactérias da ordem *Rhizobiales*, capazes de realizar a fixação biológica do nitrogênio (FBN), tem grande relevância ambiental e econômica. No Brasil, a cultura do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*) é beneficiada pela prática de inoculação das sementes com bactérias recomendadas por sua comprovada eficiência no processo de FBN. Duas estirpes da espécie *Rhizobium tropici*, com alta capacidade de FBN e competitividade, SEMIA 4080 (=PRF 81) e SEMIA 4088 (=H 12), foram selecionadas e vem sendo utilizadas em inoculantes comerciais para a cultura no Brasil. Os fatores genéticos, tanto do hospedeiro quanto do microssimbionte, envolvidos nessa interação, são amplos e diversos, sendo necessária a utilização de técnicas robustas que permita a análise molecular em larga escala.

Dentre tais tecnologias está a proteômica, que visa identificar e quantificar os níveis celulares de cada proteína codificada por um genoma, em uma determinada situação, órgão ou tempo, permitindo obter uma descrição quantitativa das proteínas expressas, além de identificar alterações em seu nível de expressão, influenciado por perturbações biológicas.

As metodologias mais adotadas são baseadas em eletroforese bidimensional, seguida por identificação por espectrometria de massa. Na eletroforese bidimensional as proteínas são separadas de acordo com seu ponto isoelétrico (pI), por focalização isoelétrica (IEF) na primeira dimensão e, de acordo com suas massas moleculares por meio de eletroforese em gel de poliacrilamida na presença de SDS (SDS – PAGE) na segunda dimensão (LOPEZ, 2007). Por permitir a análise simultânea de um grande número de proteínas, essa metodologia se tornou uma ferramenta importante de estudo para a agronomia, microbiologia, bioquímica, terapias, descoberta de diagnósticos, dentre outros (Lopez, 2007).

Um dos passos cruciais na proteômica é a obtenção da amostra protéica, sendo fundamental o processo de padronização e otimização do protocolo experimental. Esse protocolo deve ser focado na garantia da reprodutibilidade do conteúdo, evitando perdas de parcelas da amostra e modificações por proteólise, agregação, precipitação ou alterações químicas (GÖRG et al., 2004). Visto que um proteoma deve refletir as condições fisiológicas, é essencial que todos os parâmetros experimentais sejam rigorosamente controlados. Assim, o objetivo deste estudo foi o estabelecimento da extração de proteínas totais de raízes de feijão, inoculados com a

estirpe PRF81 de *R. tropici*, bem como a padronização dos géis 2D, e análise proteômica para a identificação das proteínas diferencialmente expressas com a presença do microsimbionte.

Material e Métodos

Sementes de feijão BRS Radiante (com origem Andina) foram germinadas, em solução nutritiva e mantidas em câmara germinadora por 48 horas, com temperatura de 23°C. As raízes foram inoculadas com cultivo líquido da estirpe PRF 81, em fase logarítmica de crescimento (plantas controle não foram inoculadas), mantidas em saquinhos germinativos contendo solução nutritiva livre de nitrogênio. Após 10 dias, as raízes foram retiradas e armazenadas -80°C até a sua utilização. Para a extração, foram utilizadas cerca de três raízes de feijoeiro resultando em nove tubos de Eppendorf, sendo utilizados os conteúdos de três tubos aleatórios para a extração de proteínas totais. As raízes foram intensamente maceradas em nitrogênio líquido e a extração foi feita baseada no protocolo de fenol/SDS modificado por Rodrigues et al. (no prelo), inicialmente descrito por Wang et al (2006). O *pellet* contendo as proteínas extraídas foi resuspenso em 350 µL de solução D (7 M uréia; 2 M thiourea; 4% CHAPS; 20 mM DTT; 0.5% tampão IPG pH 4-7). A amostra foi quantificada pelo método de Bradford e, a partir desses resultados, foi construída uma curva de calibração e calculada a concentração de proteínas totais do extrato. Foram aplicadas 350µg de proteínas, diluídas em solução DeStreak (GE Biosciences) em fitas de IPG de gradiente de pI 3-10 e 4-7. As fitas foram hidratadas *overnight*, cobertas com óleo mineral ultrapuro. Após esse processo, as fitas foram submetidas à IEF no aparelho IPGphor II™ (Amersham Biosciences), com um limite de corrente de 50 µA/fita a 20°C, segundo ciclo de: 1 h a 200 V, 1 h a 500 V, gradiente de 1 h a 1.000 V, gradiente de 2,5 h a 8.000 V e etapa final de 1.5 h a 8.000 V, totalizando em 24,8 kWh. Posteriormente, as fitas foram equilibradas em duas etapas de 30 min, sendo a primeira contendo solução de equilíbrio (50 mM Tris HCL pH 8,8; 6M uréia; 30% glicerol; 2% SDS; 0,2% azul de bromofenol 1%) acrescida de DTT (50mg por fita) e a segunda acrescida de iodoacetamida (175mg por fita).

As fitas foram colocadas sobre géis de poliacrilamida 12% e as proteínas separadas em duas etapas de corrida de 50W: 30 min com 15mA/gel e 4h com 30mA/gel, utilizando o marcador de peso molecular Protein Mixture (GE Healthcare). Os géis foram mantidos em solução de fixação *overnight*, sob agitação, em temperatura ambiente. Posteriormente, foram corados com solução de Comassie Blue por cerca de 3 horas e descorados a cada hora com solução de descoloração. Após descorados, foram armazenados em solução de estocagem, à temperatura de 4°C. Os géis foram digitalizados e as imagens analisadas no programa ImageMaster 2-D Platinum v.5.0 (GE Healthcare).

Resultados e Discussão

A proteômica estabeleceu-se como uma técnica bem sucedida, com o desenvolvimento de tecnologias eficientes capazes de realizar a análise de misturas complexas, como extratos de proteínas totais de um organismo. Dessa forma, reduzir ao mínimo o número de etapas no processo de extração, permite garantir uma maior integridade das proteínas a serem separadas na eletroforese bidimensional. O protocolo descrito por Wang et al. (2006) e modificado por Rodrigues et al. (no prelo) foi desenvolvido para a extração de proteínas de raízes de soja e, neste trabalho, foi aplicado com sucesso para a extração de proteínas de raízes de feijão. No entanto, foi necessário partir de uma quantidade maior de material para a extração, demonstrando que a concentração total de proteínas nas raízes de feijão é inferior àquela encontrada nas raízes de soja.

A quantidade de proteínas totais aplicadas por gel foi estabelecida em 350 μg , garantindo melhor resolução e evitando a margem de erros para as análises futuras. Testes foram feitos com a aplicação de concentrações menores e maiores, no entanto, apresentaram menor número de *spots* e maior quantidade de substâncias interferentes, respectivamente. Além disso, raízes, em geral, possuem baixa concentração de proteínas em comparação com outros tecidos da planta.

Duas fitas, com diferentes faixas de pI foram testadas visando a garantia de melhor resolução. A fita de pI 4-7 foi a que resultou em melhor resolução, permitindo maior distribuição dos *spots* no gel (Figura 1). A fita com faixa de pI 3-10, não obteve boa resolução devido à aglomeração dos *spots* no gel na região de pH 5-7. A utilização de fitas com faixas de pI menores permite uma melhor avaliação das regiões com maior número de representantes, evitando a risco de sobreposição de *spots*. Por isso, para cada amostra ou tipo de célula a ser analisada em experimentos de proteômica, um protocolo específico deve ser estabelecido.

Em uma análise preliminar comparativa entre raízes inoculadas e não-inoculadas, utilizando o programa ImageMaster, foram detectados vários *spots* que apresentaram volumes relativos diferenciais. Para uma maior segurança nos dados, todos os géis foram feitos e analisados em triplicata e os dados relativos aos volumes dos *spots* serão analisados estatisticamente. Dessa forma, as proteínas diferencialmente expressas presentes em tais *spots* serão identificadas por espectrometria de massa.

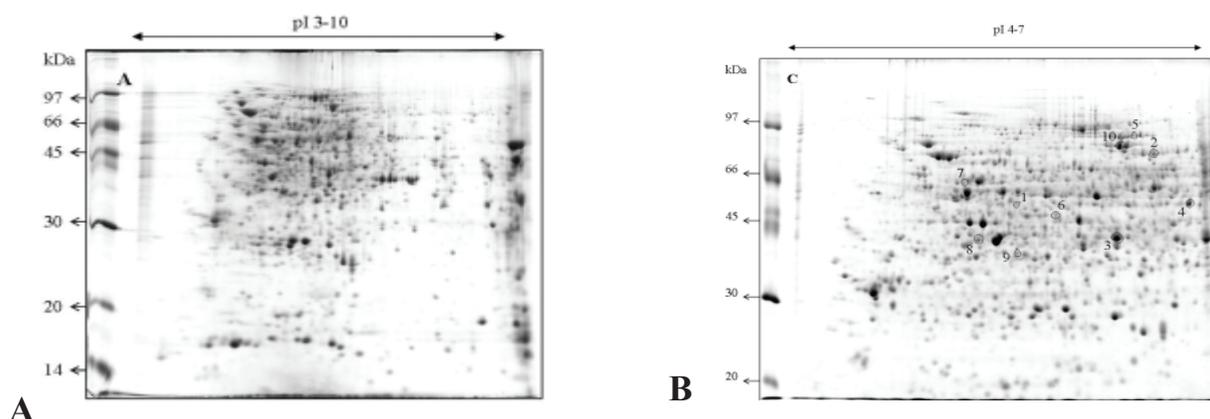


Figura 1. Gel bidimensional das proteínas expressas por raízes de feijão inoculadas com a estirpe PRF81 de *R. tropici*, nas faixas de pI 3-10 (A) e pI 4-7 (B).

Conclusões

Por meio de uma metodologia simplificada e reprodutível, os efeitos globais da expressão gênica diferencial de proteínas radiculares na presença do microssimbionte podem ser acessados, permitindo a identificação de possíveis determinantes genéticos relacionados à interação simbiótica leguminosa-rizóbio.

Referências

CONAB (Companhia Nacional de Abastecimento). Acompanhamento da Safra Brasileira. Feijão total (1^o, 2^a e 3^a safra) – Brasil – Série histórica. Disponível em: < http://www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/9graos_08.09.pdf >. Acesso em mar. de 2010.

GÖRG A., WEISS W., DUNN M.J., Current two-dimensional electrophoresis technology for proteomics, *Proteomics*. V.4, p 3665-3685, 2004.

LÓPEZ, J. L. Two-dimensional electrophoresis in proteome expression analysis. **Journal of Chromatography**, V.489, n. 1-2, p190-202, 2007.

RODRIGUES, E.P., TORRES, A.R., BATISTA, J.S.S., HUERGO, L., HUNGRIA, M. A simple, economic and reproducible protein extraction protocol for proteomics studies of soybean roots. No prelo.

WANG W., VIGNANI R., SCALI M., CRESTI M., A universal and rapid protocol for protein extraction from recalcitrant plant tissues for proteomic analysis, **Electrophoresis**. V.27, p 2782-2786, 2006.

Teste para comprovar a eficiência do método de extração e determinação de ácido fólico em sementes de soja utilizado na Embrapa Soja

MOREIRA, A.A.¹; MANDARINO, J.M.G.²; CARRÃO-PANIZZI, M.C.²; OLIVEIRA, M.A.²; LEITE, R.S.²; OLIVEIRA, G.B.A.³; SANTOS, H.M.C.³; SILVA, C.E.⁴; ¹Universidade Norte do Paraná / UNOPAR, ²Embrapa Soja, ³Universidade Tecnológica Federal do Paraná / UTFPR, ⁴Faculdade de Apucarana / FAP, EMBRAPA SOJA, C Postal, 231, 86001-970, LONDRINA, PARANÁ, e-mail: aleixo@cnpso.embrapa.br.

Introdução

O ácido fólico (mio-inositol hexakisfosfato, IP6), ou seus sais (fitatos), é abundante em cereais e leguminosas, e representa reserva de fosfato para a planta. Na soja e derivados, o teor de ácido fólico varia de 1% a 1,5% do peso seco dos grãos. Com pH entre 0,5 e 9,0, o ácido fólico apresenta-se na sua forma estericamente estável (SHANSUDDIN, 1999).

A molécula de ácido fólico apresenta alta capacidade de ligação com cátions divalentes (Cu > Zn > Co > Mn > Fe > Ca), devido aos seis grupos fosfatos aniônicos. Seus sais possuem baixa solubilidade, o que determina sua pequena absorção no trato gastrintestinal. Assim sendo, o principal efeito antinutricional do ácido fólico é a diminuição da biodisponibilidade de minerais (HARLAND e NARULA, 1999), embora, em animais experimentais tenha sido confirmada uma menor biodisponibilidade de minerais com a presença de ácido fólico na dieta, os resultados em seres humanos indicam pouca ou nenhuma alteração nas quantidades normalmente presentes na dieta (LAJOLO et al., 2004).

Mais importante do que as propriedades antinutricionais do ácido fólico, é sua atividade anticancerígena na redução dos riscos de alguns tipos de câncer (SHANSUDDIN, 2002) e (LAJOLO et al., 2004).

Em diversos estudos com animais experimentais e com cultura de células, sua atividade anticancerígena estaria, ao menos em parte, associada à ação antioxidante, que resulta da quelatação de metais. Há indícios de que a ação antitumoral do IP6 ocorra por meio de suas formas fosforiladas menores (IP1), que participam na divisão celular. Esses estudos realizados in vitro mostraram que o ácido fólico promoveu a reversão ao fenótipo normal de alguns tipos de células malignas, tais como: K-562 da eritroleucemia humana, HT-29 do carcinoma de cólon humano e células de linhagem hematopoiéticas. Essa ação antineoplásica também poderia se dar via células NKC (leucócitos), pois o ácido fólico aumentaria a citotoxicidade das células NKC e, com isso, reduziria a proliferação de células malignas (SHANSUDDIN, 2002 e SHANSUDDIN ET AL., 1997).

Tendo em vista os benefícios desse composto químico, é primordial que análises comprovem os seus teores em sementes de cereais, leguminosas, dentre outras fontes vegetais, para que sua utilização tenha garantias de sua real disponibilidade. Assim sendo, o presente trabalho teve por objetivo avaliar a eficiência do método empregado para análise do teor de ácido fólico em sementes de soja, que é utilizado na Embrapa Soja, em Londrina, PR.

Material e Métodos

Foram utilizados grãos da cultivar de soja BRS 257, cultivada em Londrina no ano de 2009, na forma de farinha, na qual foi determinado o teor de ácido fítico, em base seca, conforme metodologia descrita por Latta e Eskin (1980) com modificações de Ellis e Morris (1986), a qual é utilizada na Embrapa Soja. Em seguida retirou-se 20g dessa farinha que foi fracionada em duas partes com 10g cada. Numa dessas porções de farinha foi adicionado 0,2225g de uma solução padrão de ácido fítico (Inositol Hexaphosphoric acid, 45 wt%) concebendo um aumento de 1% da concentração do mesmo na amostra. Na outra porção de 10g foi acrescentado 0,4450g da mesma solução, que representou 2 % de acréscimo de ácido fítico. Após a adição da solução padrão e objetivando a homogeneização e fixação do ácido fítico na farinha de soja foi realizada uma diluição à base de água de 1:3. Em seguida a amostra foi homogeneizada sob agitação constante durante uma hora. Posteriormente, essa solução foi congelada e então liofilizada até a secura total. Na massa seca obtida foi realizado o procedimento de extração e determinação do teor de ácido fítico por meio do método avaliado neste trabalho. O valor obtido foi subtraído do valor já existente da amostra analisada, o qual foi determinado previamente, resultando assim no teor adicionado recuperado, expresso pela fórmula: $\text{Teor AF (Adicionado)} = \text{Teor AF (Final)} - \text{Teor AF (Inicial)}$, na qual AF representa ácido fítico. O resultado dos cálculos da fórmula utilizada indica o percentual de recuperação do método empregado. Esse procedimento foi realizado em três extrações de cada amostra, nas quais foi realizada análise em triplicata para cada extração.

Resultados e Discussão

Na tabela 1 são mostrados os resultados encontrados na determinação do percentual de recuperação do teor de ácido fítico, quando foram adicionados 1% e de 2% de uma solução padrão de ácido fítico na amostra de farinha de soja.

Tabela 1. Percentual Médio de Recuperação do Ácido Fítico (AF).

Extração	Adição Padrão AF (%)	Recuperação (%) *	Eficiência (%)
1 ^a	1	0,90	90,0
2 ^a	1	0,82	82,0
3 ^a	1	0,86	86,0
1 ^a	2	1,76	88,0
2 ^a	2	1,77	88,5
3 ^a	2	1,75	87,5
Média de Eficiência			87,0

* Média de três repetições para cada extração

Esse resultado confirma que o processo de agregação, extração e determinação utilizado foi eficiente.

Conclusão

A metodologia para determinação do teor de ácido fítico que é utilizada como rotina no laboratório de Análises Físico-Químicas e Cromatográficas da Embrapa Soja, apresentou eficiência de recuperação de 87%, demonstrando assim que a mesma pode ser aplicada para a quantificação do ácido fítico em grãos de soja. Entretanto, outros testes são necessários para se comprovar se esta correlação de 0,87 se mantém constante para extrações em outros tipos de material.

Referências

ELLIS, R.; MORRIS, R. Appropriate resin selection for rapid phytate analysis by ion-exchange chromatography. **Cereal Chemistry**, v. 63, p. 58-59, 1986.

HARLAND, B.F.; NARULA, G. Phytate and its hidrolysis products. **Nutrition Research**, Tarrytown; v.19, n.6, p.947-96, 1999.

LAJOLO, F.M.; GENOVESE, M.I.; PRYME, I.F.; DALE, T.M. . Beneficial (antiproliferative) effects of different substances. In: MUZQUIZ, M.; HILL, G.D.; BURBANO, C.; CUADRADO, C.; PEDROSA, M.M. (Ed.). **Recent advances of research in antinutritional factors in legume seeds and oilseeds**. Wageningen: Wageningen Academic, 2004. p. 123-35.

LATTA, M.; ESKIN, M. A simple and rapid method for phytate determination. **Journal Agriculture Food Chemistry**, v. 28, p. 313-315, 1980.

SHAMSUDDIN, A.M. Metabolism an cellular functions of IP6: a Review. **Anticancer Research**, Atenas; v.19, n.5, p.3733-3736, 1999.

SHAMSUDDIN, A.M. Anti-cancer function of phytic acid. **International Journal of Food Science and Technology**, Oxford; v.37, p.769-782, 2002.

SHAMSUDDIN, A.M.; VUCENIK, I.; COLE, K.E. IP6: a novel anti-cancer agent. **Life Sciences**, Elmsford; v.61, n.4, p.343-354, 1997.

Auditoria de comunicação: avaliando os veículos de comunicação interna da Embrapa Soja

SVERSUTTI, A. L.C.¹; SAIZ-MELO, P. G.²; ¹Universidade Estadual de Londrina, ² Embrapa Soja. Embrapa Soja, Caixa Postal, 231, 86001-970, Londrina, Paraná,

e-mail: analuisa@cnpso.embrapa.br

Quando se fala em comunicação e relações humanas, há uma dificuldade em se pensar em formas matemáticas e científicas para explicar suas dinâmicas. Entretanto, para que as ações de Relações Públicas, e de comunicação como um todo, não sejam improvisações ou se configurem em simples percepções de quem administra o processo comunicativo, é fundamental a aplicação de pesquisas e/ou auditorias de opinião. Elas fornecem metodologias de coleta e interpretação dos dados que servem como subsídios para que o profissional planeje suas atividades.

Há vários tipos de pesquisas e auditorias, cada uma com objetivos e alcance específicos. Temos como exemplo, a pesquisa de opinião pública, a pesquisa institucional, a auditoria da comunicação organizacional, entre outras.

A principal diferença entre pesquisa e auditoria, é que a última, segundo Kunsh:

É mais pontual e visa basicamente avaliar o desempenho da organização em si ou de determinados setores ou áreas específicas, objetivando a busca da eficiência e da eficácia. Está mais direcionada para intervir, elaborar diagnósticos e estabelecer possibilidades de melhorias de funcionamento para o objetivo que está sendo avaliado. (Kunsh, 2003, p.288)

Em setembro de 2009 a Embrapa Soja realizou uma auditoria de comunicação organizacional, para avaliação dos veículos de comunicação interna, atendendo a um dos Planos de Ação da proposta "Melhoria dos fluxos de comunicação interna na Unidade" aprovada no MacroPrograma 4 – Comunicação e Transferência de Tecnologia – da Embrapa. Essa auditoria teve como objetivo realizar uma análise da opinião do público interno em relação aos veículos - murais, intranet, informativo Em dia, sistema de som e eventos- utilizados pela Área de Comunicação Empresarial (ACE).

Os respondentes foram questionados em relação à frequência com que usam os veículos, quais seus pontos fortes e fracos e também puderam propor algumas melhorias para posteriores adequações.

O questionário aplicado contou com 11 questões objetivas/fechadas, uma de numerar por ordem de importância de um a quatro, sendo que um era o mais importante e quatro o menos, e quatro questões abertas. A amostra selecionada correspondeu a 40% do público interno, incluindo empregados, parceiros e estagiários, totalizando 303 pessoas, divididas também de acordo com o gênero e tempo de casa, objetivando garantir representatividade.

Para obter um retorno adequado dos questionários optou-se por enviá-los impresso. Ao final 135 pessoas responderam à auditoria, correspondendo a 44,55% da amostra selecionada.

Após a tabulação e análise da auditoria constatou-se que o veículo de comunicação mais usado é o Em dia, usado por 76% dos respondentes. O menos usado, para 51% dos respondentes, é a Intranet.

Em relação ao primeiro, podemos concluir que esse resultado se deve ao fato de ser um informativo diário e que veicula notícias de interesse do público interno. Destaca-se também que sua avaliação foi muito positiva, para 55% dos respondentes foi considerado bom e para 36%, ótimo, ou seja, cumpre sua função informativa.

Quanto à Intranet, pode-se relacionar o baixo índice de utilização com a falta de confiança por ela transmitida, uma vez que sua atualização não é constante e é considerada pouco atraente do ponto de vista estético.

Os murais da Unidade estão em segundo lugar como veículo mais utilizado (para 9% dos respondentes), sendo que os murais dos blocos são os mais vistos (para 71%). Essa informação permitiu identificar a grande potencialidade desse veículo, possibilitando captar recursos para adquirir murais novos, com design mais moderno, e levando ao desenvolvimento de um planejamento mais adequado para o seu uso.

O mural temático, localizado em frente ao restaurante da Unidade, é o segundo mais consultado (19%). É considerado ótimo para 34% dos respondentes e regular para 23%. A maioria (55%) acha os temas interessantes. Levando em conta a alta audiência do mural temático e percebendo o seu potencial estratégico, optou-se por divulgar apenas informações relacionadas à Unidade, como campanhas, eventos e políticas e normas internas, para tanto, foi necessário mudar sua periodicidade de semanalmente para apenas em ocasiões especiais, evitando dessa maneira que informações de conteúdo genérico fossem divulgadas apenas para se manter a periodicidade semanal, como era feito anteriormente.

Em relação ao mural Acontece, localizado dentro do restaurante, tido como estratégico para a Área de Comunicação Empresarial, notou-se que não é um veículo que atinge seus objetivos. Apenas 3% dos respondentes consideram-no como o mural mais utilizado. O principal motivo para a falta de audiência é a sua localização dentro do restaurante. Para resolver tal situação este mural será instalado do lado de fora do restaurante e será ampliado de forma a comportar melhor cartazes de eventos diversos que necessitam de ampla divulgação.

Outro item avaliado na auditoria foi em relação aos eventos internos. Os resultados mostraram que a participação nestas atividades é considerada importante – 56%, mas condiciona-se aos temas de maior interesse – 81%. O segundo fator na escolha dos eventos a serem prestigiados pelos respondentes é a integração com os outros empregados - 17%.

A Reunião Geral da Chefia com o público interno é considerada importante por 67%. Sua frequência, a cada 3 meses, é considerada apropriada por 74%. Cada Reunião Geral é avaliada após o encerramento do evento pelo público participante. Assim, as melhorias podem ser diagnosticadas e efetuadas constantemente.

Outro evento elogiado foi a Jornada Acadêmica (JA), que tem o apoio de 90% dos respondentes. Uma sugestão recebida foi convidar professores das Universidades, entretanto, esta ação já foi realizada em 3 das 5 edições do evento e a participação foi mínima. Assim, não são mais enviados convites institucionais cabendo aos estagiários e bolsistas convidarem os professores

de seu interesse. Para isso, são entregues 10 convites para cada participante das apresentações orais.

Outro ponto relevante sobre a JA é seu formato que não realiza a separação das apresentações orais por áreas do conhecimento. Opta-se por realizá-la desta forma para que todos conheçam melhor a variedade dos trabalhos desenvolvidos na Embrapa Soja. O objetivo da JA é integrar o público interno e dar amplo conhecimento às atividades realizadas junto às equipes de apoio e pesquisa. Assim, a separação faria com que cada um assistisse apenas a apresentação de seus colegas indo contrário ao objetivo do evento.

Com esta auditoria foi possível saber o alcance e relevância de cada veículo de comunicação interna. Algumas hipóteses foram constatadas, como por exemplo, que o Em dia é o principal meio de informação e outras se mostraram equivocadas, por exemplo, o entendimento, pela ACE, de que o mural Acontece é estratégico por se localizar em local de grande fluxo. Os dados levantados mostraram que sua audiência é muito baixa e que os frequentadores do restaurante não têm o hábito de lê-lo.

Pautados nas informações coletadas, a ACE propôs algumas adequações. A primeira delas foi a substituição de todos os murais de feltro por murais magnéticos, com o objetivo de torná-los mais atrativos, facilitar a aplicação da identidade visual da Embrapa e ter mais espaço para divulgação das informações institucionais. Os murais antigos foram reservados para uso do Sinpaf, da Associação dos Empregados (AEE) e para as pessoas lotadas naqueles blocos.

Também foi elaborado um projeto de uso para os murais definindo a periodicidade para troca de informações e as seções que cada um deve conter. Por exemplo: O mural Acontece terá periodicidade semanal e conterá as seguintes seções: Jornal do Dia, Em Pauta (temas de discussão e/ou clipping), Agenda (cartazes de eventos diversos tanto internos quanto externos), Aniversariantes da semana, Nossa Unidade (englobando a versão impressa do Em dia, comunicados, campanhas e avisos em geral (eventos, normas internas).

Outra ação importante é a modernização da Intranet. A Embrapa Soja irá contratar uma empresa especializada para adequar a Intranet às necessidades do público interno. Além de torná-la mais atrativa esteticamente, também ficará mais fácil para os internautas localizarem os links e para os responsáveis realizarem as atualizações.

O Sistema de som também passará por mudanças, pois encontra-se ultrapassado e em muitos locais as caixas de som já não funcionam. Para solucionar a questões novos aparelhos serão adquiridos objetivando que este canal de comunicação se torne realmente viável e possibilitando futuramente novas formas de utilização, como a veiculação do Prosa Rural ou um programa de rádio interna .

Outro projeto a ser desenvolvido é o "Roda de Conversa". O objetivo é estreitar o relacionamento com os empregados sem acesso aos meios virtuais, fortalecendo a comunicação face-a-face e levantando as necessidades de informação deste público específico e os meios de atendê-los. Segundo Alvarenga, no artigo Sabemos conversar? Aprendendo com as rodas de conversa, é preciso desenvolver a capacidade de ouvir, de "observar diferentes pontos de vista e aprender a respeitá-los, com a certeza de que todos contêm uma forma particular de ver o mundo e, portanto, um ensinamento". Alvarenga esclarece ainda que duas oportunidades de aprendizado importantes que podem ser obtidas nessas rodas de conversa são:

a possibilidade de olhar uma mesma situação sob novos ângulos, o que propicia maior criatividade na resolução de conflitos e problemas; e a chance

de melhorar a capacidade de relacionar-se, o que repercute na vida como um todo. (Alvarenga, 2010)

Acredita-se que a possibilidade de realizar esse fortalecimento da comunicação face-a-face, aliada às demais reformulações nos veículos de comunicação interna, possam contribuir para atingir os objetivos comunicacionais e organizacionais, uma vez que os pontos fracos foram detectados utilizando uma metodologia própria para esse fim. Este diagnóstico e as posteriores melhorias e adequações do fluxo de comunicação interna da Embrapa Soja, só foram possíveis devido à aplicação da auditoria de comunicação organizacional, realizada junto ao público interno.

Referências

KUNSH, M. M. K. **Planejamento de relações públicas na comunicação integrada**. Ed. rev., atual. e ampl. São Paulo: Summus, 2003

ALVARENGA, M. Sabemos conversar? Aprendendo com as rodas de conversa. Disponível em: <http://www.aberje.com.br/acervo_colunas_ver.asp?ID_COLUNA=221&ID_COLUNISTA=57>. Acesso em: 28 abr. 2010.

Utilização da técnica de espectrofotometria do infravermelho próximo (NIR) para análise discriminante dos ácidos graxos oléico e linoléico de genótipos de girassol

GRUNVALD, A. K.¹, CARVALHO, C. G. P.²; ANDRADE, C. A. B.¹, MANDARINO, J. M. G.², LEITE, R. S.², GONÇALVES, J. L.², GONÇALVES, S. L.² ¹Universidade Estadual de Maringá, Av. Colombo, 5790, 87020-900, Maringá, Paraná ²Embrapa Soja, Caixa Postal, 231, 86001-970, Londrina, Paraná. e-mail: anna@cnpso.embrapa.br

Introdução

O girassol (*Helianthus annuus* L.) é a quarta maior cultura oleaginosa produtoras de óleo vegetal comestível do mundo (Estados Unidos, 2008). Dentre os óleos vegetais, o óleo de girassol destaca-se por suas excelentes características físico-químicas e nutricionais. A qualidade nutricional e o uso de um óleo estão intimamente relacionados com sua composição em ácidos graxos essenciais, pois esses não podem ser sintetizados pelo organismo humano, por meio das vias metabólicas próprias (Mandarino, 2005).

As sementes de girassol contêm, geralmente, 47% de ácidos graxos, sendo deste total 85% a 91% de oléico e linoléico. Em programas de melhoramento genético, o desenvolvimento de cultivares com alto teor de desses ácidos tem sido uma alternativa bem sucedida (Carvalho et al., 2005).

A identificação dos ácidos graxos tem sido feita desde 1880 por meio de análises químicas. Contudo, nesse método, é necessária a utilização do uso de solventes químicos, tornando a técnica mais cara e demorada, além de ser destrutiva em relação a semente (Robertson and Barton, 1984).

Em 1964, Norris desenvolveu a técnica da análise por espectrofotometria do infravermelho próximo (NIR), uma ferramenta analítica simples, rápida e efetiva de avaliação de diversas características, tais como: teor de óleo, proteína, umidade e entre outros. Além do mais, é possível analisar a semente intacta, permitindo o seu uso para outros fins. No entanto, é necessária a construção de uma curva de calibração para cada cultura, característica agrônômica e condições edafoclimáticas, pois estes fatores influenciam a absorvância dos espectros (Batten, 1998).

Em girassol, Sato et al. (1995) no Japão e Cantarelli et al. (2009) na Argentina, ao avaliarem a composição dos ácidos graxos oléico e linoléico, obtiveram resultados similares entre a análise pela cromatografia gasosa e a análise pelo espectrofotômetro infravermelho próximo (NIR). Sato et al., 1995, ressaltam que a semelhança observada é de grande importância, pois a utilização do NIR, além de ser rápida, possibilita a germinação da semente analisada.

O objetivo do trabalho foi estabelecer uma curva discriminante pela análise no Espectrofotômetro Infravermelho Próximo (NIR) para a diferenciação dos ácidos graxos oléico e linoléico em genótipos de girassol cultivados no Brasil.

Material e Métodos

Para a construção da curva de calibração dos ácidos graxos, foram utilizados espectros coletados de híbridos com alto teor de ácido oléicos e variedades e populações com alto teor de ácido linoléico.

Os genótipos alto oléico foram: NTO3.0, T700, Exp1450, SRM840 e SEM222, com teores desse ácido graxo aproximadamente de 85%. Os genótipos alto linoléicos foram as variedades Catissol, Embrapa122 e BRS324 e a População9 (Programa de Melhoramento Genético de Girassol da Embrapa Soja), com teores de ácido graxo linoléico variando entre 40 a 70%. Para cada genótipo alto oléico e linoléico foram analisadas de 80 a 130 repetições, totalizando 920 amostras.

Os espectros foram obtidos de uma única semente descascada, por esfera de integração em um equipamento NIR Thermo Scientific modelo Antaris II. Cada espectro foi uma média de 16 scans com resolução 4 cm^{-1} . Os dados foram analisados através do programa TQ Analyst da Thermo Scientific. A curva de calibração foi estabelecida pela distância generalizada de Mahalanobis.

Para a validação, foram avaliados 316 diferentes genótipos CMSHA e RHAs provenientes do Programa de Melhoramento e do Banco Ativo de Germoplasma (BAG) da Embrapa Soja. Entre essas amostras, foram selecionadas 39 para a extração química e quantificação dos ácidos graxos pela análise da Cromatografia Gasosa (CG) segundo metodologia oficial da USDA de acordo com Abidi et al. (1999), Bannon et al. (1982), Christie (1989) e Rayford et al. (1994), para a comparação entre os resultados obtidos pelos dois métodos.

Resultados e Discussão

Foi estabelecido para a calibração da curva discriminante dos ácidos graxos oléico e linoléico de girassol o comprimento de onda de $5686,5$ a $6096,5\text{ cm}^{-1}$ (Fig. 1A). Os dois primeiros componentes principais explicaram 84% da variação total. Segundo Cruz e Regazzi (2001) quando os dois primeiros componentes principais explicam pelo menos 80% da variação, esta técnica proporcionará uma simplificação e confiabilidade considerável na interpretação dos resultados.

Entre os 920 pontos inseridos na curva, 11 foram mal classificados (Fig. 1B). Contudo ao comparar os dados das amostras submetidas à análise química, foi verificada alta similaridade nos resultados. Para as 39 amostras analisadas, 14 foram classificadas como alto oléico. Na quantificação dessas amostras, 8 tiveram teor de oléico acima de 80%, 3 amostras ficaram em torno de 60% e 3 abaixo de 60%. A classificação dos genótipos com teores de ácido graxo oléico igual ou inferior a 60% pode ser devido à ausência de amostras médio oléicas inseridas na curva.

Foram observados dois erros com relação a classificação obtida pelo NIR. Duas amostras foram classificadas como alto teor de ácido linoléico, porém apresentaram teores de oléico de 83 e 88%. Apesar desses erros, a curva de discriminação dos ácidos oléico e linoléico apresentou resultados satisfatórios para a seleção de genótipos de girassol com alto teor de ácido graxo oléico. Contudo, é necessário inserir na curva de calibração genótipos médio oléico, que além de apresentar o gene que confere esta característica, possui teor do ácido oléico em torno de 60%.

Conclusões

A curva de calibração para a discriminação dos ácidos oléico e linoléico se mostrou satisfatória para a seleção de genótipos de girassol com alto teor de ácido graxo oléico, além de ser mais rápida e não destrutiva a semente.

Referências

- ABIDI, S.L; LIST, G.R.; RENNICK, K.A. Effect of genetic modification on the distribution of minor constituents in canola oil. **Journal of American Oil Chemistry Society**, v. 76, n.4, p.463-467, 1999.
- BANNON, C. D.; BREEN, G.J.; HAI, N.T.; HARPER, N. L; CZONYIC, C. **Journal of Cromatography**, v.247, p.71, 1982.
- CHRISTIE, W.W. **Gas chromatography and lipids: A practical guide**, p.191 1989.
- BATTEN, G.D. Plant analysis using near infrared reflectance spectroscopy: The potencial and the limitations. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, v.38, p. 697-706, 1998.
- CARVALHO, C.G.P.; OLIVEIRA, M. F.; OLIVEIRA, A. C. B.; CASTIGLIONI, V.B.R. Genética do Girassol In: LEITE, R. M. V. B. C.; BRIGHENTI, A. M.; CASTRO, C. **Girassol no Brasil**. Londrina: Embrapa Soja, p. 219-268, 2005.
- CANTARELLI, M. A.; FUNES I. G.; MARCHEVSKY, E. J. CAMIÑA, J. M. Determination of oleic acid in sunflower seeds by infrared spectroscopy and multivariate calibration method. **Talanta**, v.80, p. 489-492, 2009.
- CRUZ, C. D.; REGAZZI, A. J . **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento de plantas**. UFV , Viçosa, 648p. 2001.
- ESTADOS UNIDOS. Department of Agriculture. Foreign Agricultural Service. **Oilseeds: world market and trade**. Washington, 2008. 43p. (Circular Series, FOP 01-03).
- MANDARINO, J. M. G. O óleo de girassol como alimento funcional. In: LEITE, R. M. V. B.C.; BRIGHENTI, A. M.; CASTRO, C. **Girassol no Brasil**. Londrina: Embrapa Soja, p. 43-50, 2005.
- NORRIS, K. H. Reports on the desing and development of a new moisture meter. **Agricultural Engineering**, v.45, n.7, p.370-372, 1964.
- RAYFORD, W. E.; THOMAS. D.I.; ELAM, L.M.; WALKER, S.M. Analytucal chemical support soybean uniform test analysis. **Agricultural Research Service**, p. 17-26, 1994.
- ROBERTSON J. A; BARTON F. E. Oil and Water Analysis of sunflower seed by near-infrared reflectance spectroscopy. **Journal American Oil Chemist Society**, v. 61, p. 543-547, 1984.
- SATO, T.,Y.; TAKAHATA,T.; NODA,T.; YANAGISAWA,T.; MORISHITA, SAKAI, S. Nondestructive Determination of fatty acid composition of husked sunflower (*Helianthusannuus* L.) seeds by near-infrared spectroscopy. **Journal American Oil Chemist Society**, v. 71, p.1177-1183, 1995.

Análise da disponibilidade hídrica para a cultura da soja nas safras 2004/05 e 2009/10 em Londrina, PR

PINHEIRO, B.C.¹; FARIAS, J.R.B.²; TONON, B.C.³; SIBALDELLI, R.N.R.⁴; CAMARGO, L.M.⁵; GIANELLI, F.M.⁵.

¹Bolsista CNPq/PIBIC; Embrapa Soja; ²Pesquisador, Embrapa Soja; ³Bolsista DTI-3 CNPq/FINEP; Embrapa Soja, ⁴Técnico Agrícola, Embrapa Soja, ⁵Bolsista, Embrapa Soja.

Embrapa Soja, Cx. Postal 231, CEP 86.001-970, Londrina, PR;

E-mail: barbara@cnpso.embrapa.br

Introdução

Um dos fatores determinantes do rendimento em soja é a água, que constitui aproximadamente 90% do peso da planta, atuando em, praticamente, todos os processos fisiológicos e bioquímicos. Para que seu cultivo seja de qualidade é necessário analisar a questão da deficiência hídrica que, com certeza é um dos principais fatores responsáveis pelas variações de produtividade (TECNOLOGIAS..., 2008).

A soja é uma planta que necessita de disponibilidade contínua de água, demandando precipitações bem distribuídas. Déficits hídricos durante a floração provocam alterações fisiológicas. Dados da Embrapa Soja indicam que durante todo o ciclo, a soja necessita entre 450 e 800 mm de água (TECNOLOGIAS..., 2008).

O balanço hídrico assume grande importância na interpretação dos resultados de pesquisa e à compreensão das respostas da cultura obtidas em função das condições climáticas reinantes durante a estação de crescimento da planta.

O balanço hídrico climático foi desenvolvido por Thornthwaite e Mather (1955) a fim de determinar o regime hídrico de um local, sem necessidade de medidas diretas das condições do solo. Para o cálculo do Balanço Hídrico (BH), há necessidade de se definir o armazenamento máximo de água no solo que corresponde à Capacidade de Água Disponível (CAD), e de se ter a medida da precipitação total, e também a estimativa da evapotranspiração potencial em cada período. Com essas três informações básicas, o BH permite inferir a evapotranspiração real, a deficiência ou o excedente hídrico, e o total de água retida no solo em cada período (PEREIRA, 2005). O cálculo do BH analisa, através dos dados climáticos diários obtidos de estações agrometeorológicas, as condições hídricas ocorrentes durante as safras de soja que podem possibilitar uma melhor interpretação e análise do comportamento da cultura e dos rendimentos de grãos obtidos.

O objetivo deste trabalho foi analisar as condições hídricas que ocorreram durante as safras de soja de 2004/05 e 2009/10, em Londrina-PR devido à importância da água para a produção e desenvolvimento da cultura.

Material e Métodos

Os estudos foram realizados no Laboratório de Agrometeorologia e na Área de Ecofisiologia da Embrapa Soja. Os dados de temperatura e precipitação para a realização dos balanços hídricos

foram coletados na estação agrometeorológica instalada na unidade, localizada a 23°11' S, 51°11' W e 630m de altitude. O cálculo do BH foi realizado para as safras de 2004/05 e 2009/10, entre os meses de outubro a março, baseado no método proposto por Thornthwaite & Mather (1955) e seriado por decêndio (BERGAMASCHI et al., 1992)

Para o cálculo do BH utilizou-se uma planilha do Microsoft Excel™ desenvolvida por Rolim et al. (1998). Esta ferramenta em ambiente EXCEL™, foi elaborada de forma a facilitar sua utilização, podendo ser aplicada a um grande número de usuários, além de possibilitar a confecção de gráficos. Esta planilha possui áreas restritas aos usuários e áreas reservadas para os cálculos básicos. Nas áreas disponíveis, o usuário deve entrar com os dados de temperatura média e precipitação total decendiais, latitude do local e CAD no solo. Neste trabalho a CAD no solo utilizada foi de 75 mm.

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos pelo balanço hídrico da safra 2004/2005 estão apresentados nas (Tabelas 1). Nos últimos meses da safra de 2004/05, os resultados foram influenciadas por uma baixa precipitação pluviométrica, provocando um severo déficit hídrico que se estendeu ao longo dos meses de fevereiro até março (Tabela1).

Tabela 1: Balanço hídrico segundo Thornthwaite & Mather (1955), seriado por decêndio. CAD no solo de 75 mm. Londrina, PR. Outubro/2004 a Março/2005. Embrapa Soja. Londrina, PR 2010.

Mês	Decêndio	Temp. (°C)	Precipitação (mm)	Déficit (mm)	Excesso (mm)
Outubro	1	20,3	6,9	13,9	0,0
	2	20,7	121,5	0,0	34,5
	3	21,1	104,3	0,0	73,6
Novembro	1	22,3	59,6	0,0	27,2
	2	21,5	14,5	1,5	0,0
	3	23,9	15,2	7,3	0,0
Dezembro	1	22,8	85,4	0,0	19,3
	2	23,4	63,1	0,0	25,3
	3	22,7	30,9	0,4	0,0
Janeiro	1	23,8	80,8	0,0	41,5
	2	23,6	178,2	0,0	139,9
	3	22,7	116,6	0,0	78,5
Fevereiro	1	22,4	3,4	5,2	0,0
	2	24,7	28,2	5,0	0,0
	3	25,9	20,3	7,9	0,0
Março	1	24,7	0,0	25,9	0,0
	2	25,2	28,3	9,8	0,0
	3	23,6	19,9	14,5	0,0

A ausência de chuva ocorrida no final da safra 2004/05 causou prejuízos extremos à cultura, com a drástica redução dos rendimentos e da qualidade de grãos e sementes. As médias históricas nas estações meteorológicas (IAPAR), em Londrina, nos últimos 33 anos estão na Tabela 2.

O balanço hídrico é uma importante ferramenta para avaliar a intensidade das saídas e entradas de água no solo e, por conseguinte, para definição dos períodos mais prováveis de déficit hídrico para a cultura. Permite ainda avaliar a necessidade hídrica da safra da soja de acordo com sua fase de desenvolvimento, constituindo-se em uma importante ferramenta no planejamento e na gestão de atividades agrícolas.

Tabela 2: Médias históricas de parâmetros climáticos, observados em Londrina-PR, pelo IAPAR, no período de Janeiro de 1976 a Fevereiro de 2009. (Londrina, PR. 2010.)

EST.: Londrina / CÓD.: 02351003 / LAT.: 23°22'S / LONG.: 51°10'W / ALT.: 585m											PERÍODO: 1976 - 2009					
MÊS	TEMPERATURA DO AR (°C)						U.REL	VENTO			PRECIPITAÇÃO (mm)			EVAPORAÇÃO	INSOLAÇÃO	
	média	média máxima	média mínima	máxima absol.	ano	mínima absol.	ano	média (%)	direção pred.	veloc. (m/s)	total	máxima 24h	ano	dias de chuva	total (mm)	total (horas)
JAN	23,9	29,5	19,6	36,4	1993	11,0	1980	76	E	2,4	212,1	113,5	1993	15	105,6	203,2
FEV	23,8	29,7	19,5	36,0	2005	12,2	1987	76	E	2,2	188,8	93,6	1993	14	91,1	192,8
MAR	23,5	29,7	18,7	37,0	2005	7,0	1987	73	E	2,2	136,2	124,6	1992	11	113,5	223,6
ABR	21,6	28,0	16,6	34,3	2002	3,8	1999	71	E	2,2	109,5	151,2	1984	8	108,6	227,8
MAI	18,3	24,5	13,5	32,0	2001	0,0	1979	74	E	2,1	115,8	84,0	1994	8	91,8	216,1
JUN	16,9	23,1	11,9	30,3	2002	-1,0	1994	75	NE/E	2,0	89,1	161,0	1997	8	80,8	206,4
JUL	16,9	23,5	11,6	31,2	1977	-1,3	2000	69	E	2,3	69,0	77,8	1990	6	105,1	229,2
AGO	18,8	25,8	12,8	34,8	1994	0,6	1984	62	E	2,4	53,8	62,5	1986	6	143,3	237,1
SET	19,9	26,4	14,5	37,5	1988	1,9	2002	64	E	2,8	122,7	82,8	1998	9	145,2	198,3
OUT	22,2	28,7	16,7	37,0	2007	8,0	1981	66	E	2,8	138,4	106,4	1994	10	155,6	219,7
NOV	23,2	29,4	17,9	39,2	1985	9,8	1976	67	E	2,8	164,6	142,7	1992	11	148,6	228,0
DEZ	23,7	29,4	19,0	36,4	1985	12,0	2001	72	E	2,6	205,9	117,1	1989	14	125,5	218,0
ANO	21,1	27,3	16,0					70,6			1606			121	1415	2600

Na safra 2009/10 não foram observados déficits hídricos severos durante a estação de crescimento da cultura da soja (Tabela 3).

Tabela 3: Balanço hídrico segundo Thornthwaite & Mather (1955), seriado por decêndio. CAD no solo de 75 mm. Londrina, PR. Outubro/2009 a Março/2010. Embrapa Soja. Londrina, PR 2010.

Mês	Decêndio	Temp. (°C)	Precipitação (mm)	Déficit (mm)	Excesso (mm)
Outubro	1	21.7	24.6	0.1	0.0
	2	19.8	193.0	0.0	165.3
	3	22.4	40.7	0.0	5.2
Novembro	1	24.9	61.6	0.0	19.3
	2	25.0	102.1	0.0	58.7
	3	23.8	44.5	0.0	5.8
Dezembro	1	23.2	23.1	1.2	0.0
	2	22.7	92.6	0.0	45.0
	3	24.0	70.0	0.0	25.7
Janeiro	1	24.0	54.2	0.0	14.1
	2	22.9	129.2	0.0	93.6
	3	22.8	124.3	0.0	85.8
Fevereiro	1	26.3	58.1	0.0	9.7
	2	23.1	129.9	0.0	94.8
	3	24.1	3.2	4.4	0.0
Março	1	23.8	28.2	2.9	0.0
	2	24.9	70.5	0.0	2.1
	3	22.7	80.0	0.0	45.2

As chuvas foram excessivas durante toda a safra 2009/10, mas principalmente nos meses em que a cultura estava no início da formação das vagens, resultando num excesso hídrico acumulado de meados de dezembro a meados de fevereiro de 368,7 mm.

No período de estabelecimento das lavouras (do final de outubro ao início de dezembro) as temperaturas foram maiores na safra 2009/10, ao passo que ao final do período de cultivo (meados de fevereiro e março) as temperaturas foram maiores na safra 2004/05. Maiores temperaturas estão associadas a maiores valores de evapotranspiração.

Conclusões

Existe grande variabilidade climática de uma safra para outra, déficit hídrico acentuado na safra 2004/05 e, por outro lado um considerável excesso hídrico na safra 2009/10. Nas duas safras ocorreram condições climáticas bastante distintas.

Referências

BERGAMASCHI, H. Desenvolvimento de déficit hídrico em culturas. In: BERGAMASCHI, H. (Coord). **Agrometeorologia aplicada à irrigação**. Porto Alegre: UFRGS, 1992. p.25-32.

IAPAR-INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ, **Médias históricas em estações do IAPAR**. Disponível em <http://www.iapar.br/modules> Acesso em 23 de abril 2010.

PEREIRA, A.R. Simplificando o balanço hídrico de Thornthwaite-Mather. **Bragantia**, Campinas, v.64, n.2, p. 311-313, 2005.

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

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)

THORNTWHAITE, C.W.; MATHER, J.R. **The water balance**.

Centerton, NJ: Drexel Institute of Technology - Laboratory of Climatology, Publications in Climatology, vol. VIII, n.1, 104p.,1955.

Calibração de psicrômetros para avaliações de potencial hídrico foliar

TONON, B.C.¹, SIBALDELLI, R.N.R.², PINHEIRO, B.C.³, FARIAS, J.R.B.⁴, NEPOMUCENO, A.L.⁴, NEUMAIER, N.⁴.

¹Bolsista de DTI-3, CNPq, EMBRAPA SOJA; ²Laboratório de Agrometeorologia; ³Universidade Filadélfia – UNIFIL; ⁴Pesquisador, EMBRAPA SOJA, CAIXA POSTAL 231, 86001-970, LONDRINA, PARANÁ, e-mail: brenda@cnpso.embrapa.br.

Introdução

De todos os recursos que a planta necessita para o seu desenvolvimento, a água é o mais abundante e, ao mesmo tempo, o mais limitante à produtividade agrícola (Vieira Junior et al., 2007), podendo comprometer as funções vitais ou estimular reações adaptativas que capacitem as plantas a sobreviverem por períodos longos de estresse hídrico (Diniz, 1999).

O estresse hídrico tem efeito em diversos processos fisiológicos das plantas. O estresse geralmente aumenta a resistência difusiva ao vapor de água pelo fechamento dos estômatos, reduzindo a transpiração e, conseqüentemente, o suprimento de CO₂ para a fotossíntese (Nogueira et al., 1998). Um correto monitoramento do conteúdo hídrico nas plantas é importante para expressar as reais condições de atendimento das necessidades de água das plantas, melhor monitoramento de suas respostas à disponibilidade hídrica e, também, à possibilidade de uma rápida intervenção para suprir possíveis deficiências. Como um bom indicador da condição hídrica da planta pode ser citado o potencial de água na folha, sendo o seu monitoramento uma ferramenta importante nas decisões sobre necessidade de irrigação, bem como nos estudos envolvendo as relações hídricas em diversas culturas (Vieira Junior et al., 2007; Bergonci et al., 2000).

De acordo com Skierucha (2005), desde 1951 (Spanner, 1951), quando foi utilizado o efeito Peltier para medir o potencial da água, psicrômetros de termopar vem sendo amplamente utilizados para medir o potencial hídrico, tanto em solos como em plantas.

A psicrometria de termopar é considerada um método confiável de medida do potencial da água na planta, no entanto, algumas precauções devem ser aplicadas aos sensores, como cuidados durante a limpeza dos sensores, na manipulação e calibração dos mesmos, pois são suscetíveis a ambientes ácidos (Skierucha, 2005). A calibração dos psicrômetros é necessária por apresentar alta variabilidade entre os sensores. Nepomuceno et al. (1998) mediram o potencial de água em folhas e raízes de algodão sob estresse hídrico induzido por diferentes concentrações de polietileno glicol. Neste trabalho, antes de medir o potencial da água, cada psicrômetro de termopar utilizado foi calibrado com soluções de NaCl, segundo metodologia descrita por Oosterhuis e Wullschleger (1989), usando um microvoltímetro. Foi obtida uma regressão linear para cada psicrômetro, a qual foi utilizada para identificar cada potencial. Deste modo, o objetivo do presente trabalho foi aferir os novos sensores psicrométricos, do laboratório de Ecofisiologia, pela calibração padrão dos mesmos, a fim de melhorar a sua precisão de leitura para futuro emprego nos estudos envolvendo respostas de cultivares de soja à disponibilidade hídrica.

Material e Métodos

Os psicrômetros em estudo foram calibrados no Laboratório de Biotecnologia Vegetal da Embrapa Soja. A calibração dos sensores psicrométricos foi realizada por imersão de amostras circulares de 12 mm de diâmetro de papel filtro em cinco soluções de NaCl de potencial hídrico conhecido: 0,1, 0,2, 0,5, 0,55 e 1,0 molal. Para tanto, as amostras de papel filtro foram mantidas por quatro horas em câmaras hermeticamente fechadas, conectadas a psicrômetro de termopar em banho-maria sob temperatura constante a 25°C. Após esse período, procederam-se às leituras de potencial hídrico na folha (Ψ , MPa). Neste estudo foram utilizados 50 psicrômetros de termopar modelo C-52-SF, Wescor, Inc. Os métodos utilizados para a variável estudada foram as análises exploratórias (independência e normalidade de erros (Parente, 1984; Shapiro & Wilk, 1965), aditividade do modelo (Tukey, 1949) e homogeneidade de variâncias dos tratamentos (Burr & Foster, 1972), análise de variância (ANOVA) e análise de regressão pelo sistema de análise estatística-SANEST (Zonta et al., 1982). O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com dez repetições.

Resultados e Discussão

Foram realizadas várias análises exploratórias seguindo o delineamento inteiramente casualizado com número de repetições distintas (Cochran, W.G. & Cox, 1987), pois foi observado variabilidade nos dados de potencial nas concentrações de NaCl. Os valores dos coeficientes de assimetria e curtose, da estatística W, do teste F para a aditividade do modelo e a estatística Q de Burr & Foster indicaram que os dados seguem distribuição normal, $N \cong (0, \sigma^2)$, independência, aditividade do modelo e homogeneidade de variância para os tratamentos. Pela análise exploratória foi possível identificar que os dados estudados atendem a todos os pressupostos da análise de variância.

Na análise de regressão, o coeficiente de variação encontrado foi de -3,9% e a equação de regressão linear obtida foi $\hat{Y} = -0,2083 - 4,3098x$, onde x é a concentração de NaCl. O coeficiente de determinação observado foi $R^2 = 0,99$. Com esta equação de regressão

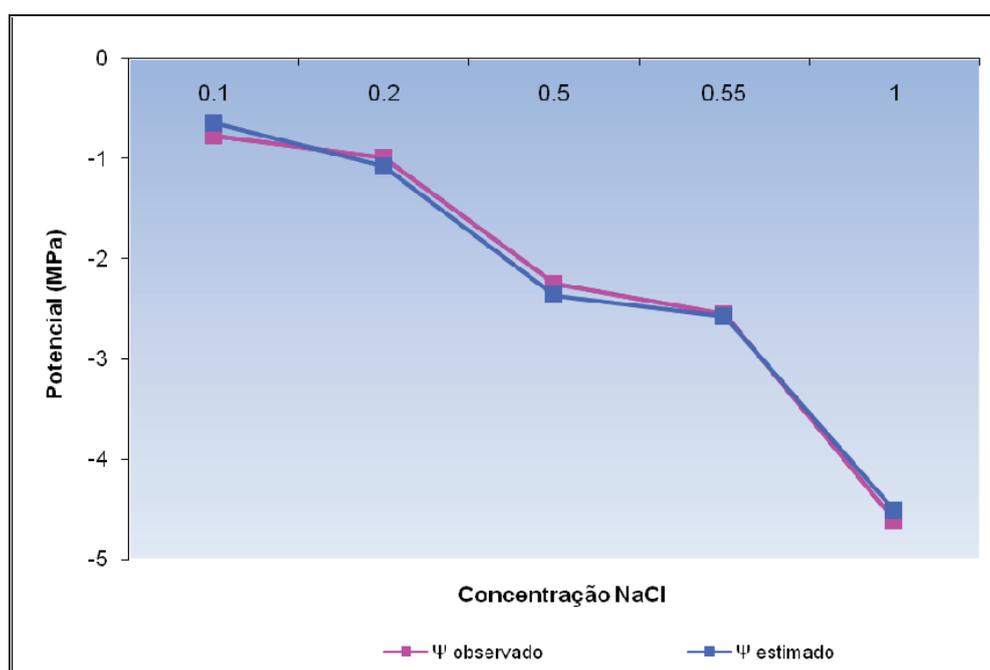


Fig. 1. Potencial hídrico observado e estimado (MPa) em cinco diferentes concentrações de NaCl.

estimou-se o potencial hídrico. Os dados de potencial hídrico observado e o potencial hídrico estimados são apresentados na figura 1.

Observou-se que tanto os dados estimados como os observados comportam-se de maneira semelhante.

Sendo assim, os psicrômetros avaliados encontram-se aptos ao destino estabelecido, podendo constituir-se em importante ferramenta para monitorar a condição hídrica de plantas nos estudos envolvendo relações hídricas no sistema solo-planta-atmosfera.

Conclusões

Os psicrômetros analisados encontram-se aptos para utilização em análises de potencial hídrico e osmótico em plantas.

Referências

- BERGONCI, J.I.; BERGAMASCHI, H.; BERLATO, M.A.; e SANTOS, A.O. Potencial da água na folha como um indicador de déficit hídrico em milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.35, p.1531-1540, 2000.
- BURR, I.W. & FOSTER, L.A. **A test for equality of variances**. Mimeo series no. 282. University of Purdue, West Lafayette, 26p. 1972.
- COCHRAN, W.G. & COX, G. **Experimental designs**. 2. Ed. John Wiley. New York, 611p., 1957.
- DINIZ, M.C.M.M. **Desenvolvimento e rebrota da cunhã (*Clitoria ternatea* L.) sob estresse hídrico, em associação com fungos micorrízicos- *Bradyrhizobium***. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 1999.
- LANG, A.R.G. Osmotic coefficients and water potentials of sodium chloride solutions from 0 to 40°C. **Australian Journal of Chemistry**, v.20, p.2017-2023, 1967.
- NEPOMUCENO, A.L.; OOSTERHUIS, D.M. and STEWART, J.M. Physiological responses of cotton leaves and roots to water deficit induced by polyethylene glycol. **Environmental and Experimental Botany**, v.40, p.29-41, 1998.
- NOGUEIRA, R.M.C.; SANTOS, R.C.; BEZERRA NETO, E. e SANTOS, V.F. Comportamento fisiológico de duas cultivares de amendoim submetidas a diferentes regimes hídricos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.33, n.12, p.1963-1969, 1998.
- OOSTERHUIS, D.M.; WULLSCHLEGER, S.D. Psychrometric water potencial analysis in leaf discs. In: LINSKENS, H.F. and JACKSON, J.F. (Eds.), **Modern methods of plants analysis**. Berlin: Springer, p.113-133, 1989.
- PARENTE, R.C.P. **Aspectos da análise de resíduos**. Dissertação de Mestrado. ESALQ/USP, Piracicaba, 118f, 1984.
- SHAPIRO, S.S. & WILK, M.B. "An analysis of variance tests for normality". **Biometrika**, v.52, p.591-611, 1965.
- SKIERUCHA, W. Design and performance of psychrometric soil water potencial meter. **Sensors and Actuators A**, v. 118, p.86-91, 2005.

SPANNER, D.C. The Peltier effect and its use in the measurement of suction pressure, **Journal of Experimental Botany**, v.2, p.145-168, 1951.

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

VIEIRA JUNIOR, P.A.; DOURADO NETO, D.; OLIVEIRA, R.F.; PERES, L.E.P.; MARTIN, T.N.; MANFRON, P.A. e BONNECARRÉRE, R.A.G. Relações entre o potencial e a temperatura da folha de plantas de milho e sorgo submetidas a estresse hídrico. **Acta Scientiarum Agronomy.**, Maringá, v.29, n.4, p.555-561, 2007.

ZONTA, E.P.; MACHADO, A. A., SILVEIRA JÚNIOR, P. **Sistema de Análise Estatística- SANEST**, Registro na SEI N°. 066060, UFPEL, Pelotas, 63pp. 1982.

Avaliação de ácidos graxos da soja: grão inteiro, casca, cotilédones e hipocótilo

SILVA, C.E.¹; CARRÃO-PANIZZI, M.C.²; MANDARINO, J.M.G.²; OLIVEIRA, M.A.²; LEITE, R.S.²; OLIVEIRA, G.B.A.³; MOREIRA, A.A.⁴; SANTOS, H.M.C.³; MÔNACO, A.P.A.¹; ¹ Faculdade de Apucarana / FAP, ² Embrapa Soja, ³ Universidade Tecnológica Federal do Paraná / UTFPR; ³ Universidade Norte do Paraná / UNOPAR. Caixa Postal, 231, 86001-970, Londrina, Paraná, e-mail: ces@cnpso.embrapa.br

Introdução

A soja contém cerca de 20% de lipídeos sendo a maior parte composta por triacilgliceróis. A composição e distribuição dos ácidos graxos na molécula dos triacilgliceróis é o que determina a qualidade do óleo.

Na soja, os ácidos graxos insaturados correspondem a 86% do total e o ácido linoléico encontra-se em maior concentração (54%). Estudos mostram que do total de ácidos graxos presentes nos genótipos de soja, o palmítico (C16:0) pode variar em média de 8 – 17%; o esteárico (C18:0) de 3 – 30%; o oléico (C18:1) de 25 – 60%; o linoléico (C18:2) de 25 – 60%; e o linolênico (C18:3) de 2 – 15% (HAMMOND and GLAZ, 1989). Essa variabilidade na composição dos ácidos graxos pode ser atribuída à genética da cultivar e às condições ambientais do local de cultivo da soja. Dependendo da concentração de determinados ácidos graxos a soja poderá ser destinada para diferentes usos. Por exemplo, elevadas concentrações de ácidos graxos linolênico e linoléico no óleo da soja podem ser inadequadas para o processamento de alimentos devido a sua menor estabilidade à oxidação (ANDERSON & BAKER, 1983).

Os ácidos graxos da soja, assim como qualquer outro ácido graxo, são classificados basicamente em relação às suas estruturas, em cis e trans (MANDARINO et al, 2005). Os isômeros trans são considerados maléficos a saúde aumentando os riscos de doenças cardiovasculares (MARZZOCO & TORRES, 2007). Por esse motivo nos rótulos dos alimentos é obrigatório constar a concentração de ácidos graxos trans. Os ácidos trans se formam na hidrogenação de isômeros di-insaturados e tri-insaturados, no processamento de margarinas. Os ácidos graxos trans mais comuns são os monoinsaturados.

Devido à importância dos diferentes ácidos graxos no processamento de alimentos e na saúde humana, o objetivo deste trabalho foi avaliar a concentração desses ácidos nas diferentes partes dos grãos de cultivares de soja específicas para alimentação humana. Partes dos grãos, como cotilédones, hipocótilo (gérmen) e casca são utilizados de forma distinta, no processamento.

Material e Métodos

Amostras de grãos das cultivares de soja BRS 184, BRS 216, BRS 257 e BRS 267 foram separadas em casca, cotilédones e hipocótilo (gérmen).

Cada constituinte foi moído em moinho refrigerado. Para determinação dos ácidos graxos foram realizadas análises por cromatografia gasosa (CG), (cromatógrafo Hewlett Packard HP, modelo

6890), com auto-injetor de amostras. Foi utilizada coluna capilar de sílica de 30 m de comprimento, 0,32 mm de diâmetro interno e filme com 0,2 µm de espessura (marca Supelco, modelo SP 2340). A temperatura do injetor foi de 250°C, na coluna a temperatura era de 190°C, enquanto que no detector FID (Flame Ionization Detector) a temperatura era 300°C, ABIDI et al. (1999), BANNON et al. (1982), CHRISTIE (1989) e RAYFORD et al. (1994).

A amostra foi quantificada de acordo com padrão externo, e a curva de calibração foi realizada com um mix FAME (Fatty Acid Metil Ester) de concentração conhecida. Os resultados foram expressos em g/100g de amostra em base seca.

Resultados e Discussão

Na análise de ácidos graxos das diversas partes do grão de soja foram encontradas diferenças significativas (Tabela 1). O ácido palmítico apresentou uma variação de 10,90% no grão inteiro (cultivar BRS 184) à 15,24% na casca do grão (BRS 216). Os valores médios das cultivares mostraram que o teor de ácido palmítico foi maior na casca (14,13%) seguido do hipocótilo (13,90%), não diferindo para grãos inteiros e cotilédones (11,57%).

Tabela 1 – Teor de ácidos graxos nas diferentes partes do grão em 4 cultivares de soja.

ÁCIDOS GRAXOS EM PARTES DO GRÃO EM 04 CULTIVARES DE SOJA, SAFRA 2008/2009						
ÁCIDO GRAXO PALMÍTICO						
Cultivares	Grão inteiro	Cotilédone	Hipocótilo	Casca	MÉDIA	
BRS 184	10,90	10,95	13,12	12,92	11,97	C
BRS 216	11,75	11,77	14,37	15,24	13,28	A
BRS 257	11,90	11,88	14,65	14,09	13,13	A
BRS 267	11,72	11,68	13,47	14,26	12,78	B
MÉDIA	11,57 C	11,57 C	13,90 B	14,13 A		
ÁCIDO GRAXO ESTEÁRICO						
Cultivares	Grão inteiro	Cotilédone	Hipocótilo	Casca	MÉDIA	
BRS 184	3,49	3,52	2,88	4,05	3,48	C
BRS 216	3,46	3,52	3,08	5,75	3,96	A
BRS 257	3,68	3,68	2,95	4,56	3,72	B
BRS 267	3,24	3,28	2,61	3,92	3,26	D
MÉDIA	3,47 B	3,50 B	2,88 C	4,57 A		
ÁCIDO GRAXO OLÉICO						
Cultivares	Grão inteiro	Cotilédone	Hipocótilo	Casca	MÉDIA	
BRS 184	24,83	24,81	13,74	18,98	20,59	A
BRS 216	17,91	18,17	10,41	17,23	15,93	C
BRS 257	20,15	20,25	8,18	15,66	16,06	C
BRS 267	23,17	23,76	13,25	18,68	19,71	B
MÉDIA	21,52 A	21,75A	11,39 C	17,64 B		
ÁCIDO GRAXO LINOLÉICO						
Cultivares	Grão inteiro	Cotilédone	Hipocótilo	Casca	MÉDIA	
BRS 184	52,60	52,82	55,81	52,24	53,37	D
BRS 216	56,83	56,84	53,25	49,15	54,02	C
BRS 257	56,46	56,60	57,87	53,72	56,16	A
BRS 267	54,30	53,86	58,36	53,32	54,96	B
MÉDIA	55,05 B	55,03 B	56,32 A	52,11 C		
ÁCIDO GRAXO LINOLÊNICO						
CULTIVARES	GRÃO INTEIRO	COTILÉDONE	HIPOCÓTILO	CASCA	MÉDIA	
BRS 184	7,25	7,00	13,82	11,80	9,97	C
BRS 216	9,23	8,86	18,28	12,63	12,25	A
BRS 257	6,85	6,62	16,04	11,97	10,37	B
BRS 267	6,63	6,48	11,72	9,82	8,66	D
MÉDIA	7,49 C	7,24 C	14,97 A	11,56 B		

Valores médios seguidos pela mesma letra nas colunas (partes do grão) e nas linhas (cultivares) para cada ácido graxo não são significativamente diferentes (Teste de Tukey $p < 0,05$).

Na casca dos grãos houve maior teor do ácido graxo esteárico, média de 4,57%. Interessante que, além do maior teor de ácido palmítico, a cultivar BRS 216 também apresentou o maior teor de ácido graxo esteárico (5,75%) na casca. A menor concentração do ácido graxo esteárico, dentre as partes do grão, foi encontrada no hipocótilo (com um valor médio de 2,88%). A menor concentração do ácido esteárico foi observada no hipocótilo da BRS 267 (2,61%) e o maior valor desse ácido foi encontrado na BRS 216 (3,08%).

Os ácidos graxos insaturados representam cerca de 84% do total de ácidos graxos. Entre as cultivares estudadas, no grão inteiro o ácido graxo oléico apresentou uma variabilidade de 17,91 % (BRS 216) a 24,83 % (BRS 184), e nos cotilédones que constituem cerca de 90% do grão observou-se quantidade semelhante ao grão inteiro.

No hipocótilo o teor de ácido oléico total (11,39%) foi cerca de 50% menor no grão inteiro (21,52%) e nos cotilédones (21,75%). A cultivar BRS 257 apresentou o menor teor (8,18%) no hipocótilo e a BRS 184 o maior teor (13,74%) no grão inteiro. Na casca também houve menor concentração de ácido graxo oléico (17,64% em média) em relação ao grão inteiro. A cultivar BRS 184 apresentou o maior valor (18,98%) e a cultivar BRS 257 o menor teor (15,66%) dentre os valores observados na casca. Entre os ácidos graxos oléico e linolênico há uma relação negativa, observada também nesse experimento. Por exemplo, no hipocótilo houve 50% a mais de linolênico que no grão inteiro e cotilédones (14,97 % e 7,36%). A cultivar BRS 216 apresentou o maior teor (18,28%) e a BRS 267 a menor concentração (11,72%).

Na hipocótilo também houve maior percentagem de ácido linolênico (14,96%) em relação ao grão inteiro. A cultivar BRS 216 apresentou maior valor deste ácido na casca e no hipocótilo (12,63% e 18,28%) enquanto que o menor valor da casca foi observado na cultivar BRS 267 (9,82%). A cultivar BRS 216 apresentou o maior teor de ácido graxo linolênico nos grãos inteiros e cotilédones (9,23 e 8,86%). A menor concentração desse ácido graxo foi observada na cultivar BRS 267, no grão inteiro (6,63%) e nos cotilédones (6,48%).

O teor de ácido linoléico foi semelhante para todas as partes do grão, com pouca variação entre as cultivares (em média 55,47% para grãos inteiros, cotilédones e hipocótilo). Na casca do grão foi observada uma exceção, a cultivar BRS 216 apresentou 49,15% de ácido linoléico e, a casca, de um modo geral, foi a que apresentou menor quantidade desse ácido (52,11%).

Dos grãos inteiros, os cotilédones representam cerca de 90%, o hipocótilo 2% e a casca 8% (WOLF & COWAN, 1975). Portanto, diferentes concentrações de ácidos graxos nas diferentes partes do grão justificam a utilização dessas partes no processamento de alimentos principalmente os funcionais.

Conclusões

A composição dos ácidos graxos nas diferentes partes do grão de soja (cotilédones, hipocótilo, e casca) mostrou que há variações nos níveis desses ácidos, que podem ser influenciados por fatores genéticos ou ambientais. Na casca observou-se maior concentração dos ácidos palmítico e esteárico. No hipocótilo, o qual é muito utilizado no processamento de suplementos alimentares, também houve maior teor de palmítico, porém, na mesma parte do grão, foi obtida a menor concentração de esteárico dentre os grupos observados. A média das cultivares para o hipocótilo e casca apresentou grande quantidade de ácido linolênico e ácido linoléico, ou seja, precursor do omega 3 caracterizando o hipocótilo e casca como produtos de importância econômica quando separados. A BRS 216 é, dentre as quatro cultivares observadas, a cultivar que apresenta maior teor de ácido graxo linolênico em todas as partes observadas. Nos

componentes do grão, casca e hipocótilo de todas as cultivares também houve maior teor de linolênico e menor concentração de oléico. O ácido linoléico é o mais abundante em todas as partes dos grãos analisados e não foi encontrada distinção entre as partes da soja para este ácido. Outras determinações de compostos relacionados com a saúde nas diferentes partes dos grãos podem sugerir usos especiais para cada parte do grão.

Referências

- ABIDI, S.L.; LIST, G.R.; RENNICK, K.A. Effect of genetic modification on the distribution of minor constituents in canola oil. **Journal of American Oil Chemistry Society**, v. 76, n. 4, p. 463 – 467, 1999.
- ANDERSON, J. D., BAKER, J. E. Deterioration of seeds during aging. **Phytopathology**, v. 73 (2), p. 321 – 325, 1938.
- BANNON, C.D.; BREEN, G.J.; CRASKE, J.D.; HAI, N.T.; HARPER, N.L.; CZONYIC, C. **Journal of Chromatography**, v. 247, p. 71, 1982.
- CHRISTIE, W.W. **Gas chromatography and lipids**. A practical guide. The oil Press, Ayr. Scotland, 1989.
- HAMMOND, E. G. and GLATZ, B. A. Biotechnology applied to fats and oils. In: KING, R. CHEETHAM, P.S.J. (Ed.) **Developments in Food Biotechnology**, Vol. 2 pp. 173-217. John Wiley & Sons, New York, 1989.
- MANDARINO, J. M. G.; ROESSING, A. C.; BENASSI, V. T. **Óleo: alimentos funcionais**. Londrina: Embrapa Soja, 2005. 91 p.
- MARZZOCO, A.; TORRES, B. B. **Bioquímica básica** 3 ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007. 386 p.
- RAYFORD, W.E.; THOMAS, D.I.; ELAM, L.M.; WALKER, S.M. **Analytical chemical support soybean uniform test analysis**, USDA, Agricultural Research Service, Midwest Area, NCAUR, Peoria, p. 17 – 26, 1994.
- WOLF, W.J.; COWAN, J.C. **Soybean as a food source**. Cleveland, CRC, 1975. 101p.

Variabilidade temporal da produtividade da soja após conversão do preparo convencional para o sistema plantio direto

VICENTE, C. G.¹; DEBIASI, H.²; FRANCHINI, J. C.²; DELATORRE, P. J.¹. ¹ UNIFIL- Centro Universitário Filadélfia; ²Embrapa Soja. Embrapa Soja, Caixa Postal, 231, 86001-970, Londrina, Paraná.
E-mail: caroline@cnpso.embrapa.br

Introdução

O sistema plantio direto (SPD) apresenta vantagens que podem ser ressaltadas, tais como o controle da erosão, a redução da temperatura e conservação da umidade do solo, o controle de plantas daninhas, o favorecimento a atividade, abundância e diversidade biológica, a melhoria na estruturação do solo e nas condições fitossanitárias da cultura, assim como a maior economia em adubação, maquinário e combustível (MUZZILI, 1981). No SPD, o revolvimento do solo restringe-se à linha de semeadura, promovendo a deposição natural e superficial da cobertura morta. A decomposição à superfície torna-se mais lenta e escalonada (em pulsos), face às pronunciadas oscilações de temperatura e umidade do substrato, em confronto com o preparo convencional (arações e gradagens), onde a matéria orgânica é incorporada e sua decomposição é contínua (SÁ, 1995).

Durante anos de pesquisas, tem-se confirmado que a produtividade das culturas no SPD, na média dos anos, é maior do que o preparo convencional - PC (FERNANDES et al., 1999; COSTA et al., 2003; ALBUQUERQUE et al., 2005). O aumento da produtividade das culturas no SPD em relação ao PC está relacionado, em primeiro lugar, à recuperação, preservação e/ou melhoria das propriedades físicas, químicas e biológicas do solo proporcionadas por esse sistema (FRANCHINI et al., 2008). De acordo com esses autores, a melhoria da qualidade do solo no SPD está diretamente associada ao aumento no teor de matéria orgânica do solo, o que se processa ao longo do tempo. A cobertura do solo também exerce papel importante no aumento da produtividade das culturas, por protegê-lo contra os processos erosivos (MUZZILI, 1981), bem como diminuir a temperatura e conservar a umidade do solo (BRAGAGNOLO & MIELNICZUK, 1990).

Na maioria dos casos, o SPD tem sido implantado sobre solos degradados, explorados durante muitos anos sob preparo convencional. Para garantir o sucesso do SPD, tem sido amplamente recomendado o condicionamento e adequação prévia do terreno, quando necessário, para superar problemas de natureza física e/ou química (MUZZILI, 2006). No entanto, esse procedimento não é suficiente para recuperar a qualidade do solo, uma vez que, entre outros aspectos, não eleva o teor de matéria orgânica do solo. Diante disso, ainda restam muitas dúvidas a respeito do tempo necessário para que o SPD recupere o potencial produtivo do solo. Nesse sentido, a adoção de sistemas de rotação de culturas que contemplem plantas de cobertura pode reduzir esse tempo, devido ao maior aporte de fitomassa e à ação do sistema radicular dessas espécies vegetais. Assim, o objetivo deste trabalho é analisar a evolução temporal da produtividade da soja após a conversão do preparo convencional para o sistema de plantio direto.

Material e Métodos

O experimento vem sendo conduzido na Embrapa Soja desde a safra 1988/89, em Londrina/PR, sobre um Latossolo Vermelho distroférico (710 g kg^{-1} de argila). A área experimental foi ocupada por uma plantação de café até 1973, quando então começou a ser explorada com culturas anuais de grãos (soja no verão e trigo no inverno), sob preparo convencional de solo (arações e gradagens). Portanto, o experimento foi instalado sobre uma área de solo degradado. Os tratamentos são constituídos por três sistemas de preparo e dois de culturas. Os sistemas de preparo avaliados são: plantio direto (SPD); preparo convencional com arado de discos + grade niveladora no verão (AD); e preparo convencional com arado de aiveca + grade niveladora no verão (AV). Antes da implantação das culturas de inverno, nos tratamentos AD e AV, o solo é preparado com o uso de grade pesada + grade niveladora. A partir da safra de verão 2001/02, o tratamento AV passou a ser conduzido sob SPD. Este tratamento foi então denominado de sistema de plantio direto novo (SPDn). Os sistemas de culturas estudados são a sucessão trigo/soja e um sistema de rotação de culturas de quatro anos: trevo azul/milho-aveia preta/soja-trigo/soja-trigo/soja. A adubação, a implantação das culturas e os tratamentos culturais foram realizados de acordo com as indicações técnicas para as culturas do trigo, do milho e da soja para o Estado do Paraná, em vigor nas diferentes safras. Somente nas safras 1998/99 e 2000/01, a soja não foi adubada. As plantas de cobertura de inverno (aveia preta e trevo azul) não foram adubadas, à exceção da aveia preta em 2006, que recebeu uma adubação equivalente à aplicada no trigo.

A produtividade de soja foi determinada da safra 1988/89 à safra 2008/09, mediante a colheita de 12 linhas de soja de 30 metros de comprimento por parcela. Os valores de produtividade foram corrigidos para a umidade de 13%. Para a análise da variância, o modelo empregado foi o de blocos ao acaso em parcelas subdivididas: nas parcelas, utilizou-se o fatorial 3×2 entre sistemas de preparo e sistemas de culturas) e, nas subparcelas, considerou-se as vinte safras avaliadas. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). As análises estatísticas foram realizadas por meio dos programas SAS (SAS Institute, 2001) e SANEST (ZONTA et al., 1982).

Resultados e discussão

A evolução temporal da produtividade da soja, em função do sistema de manejo do solo e do sistema de culturas (rotação ou sucessão) é apresentada na Figura 1. Comparando-se os sistemas de preparo dentro da rotação trevo azul/milho-aveia/soja-trigo/soja-trigo/soja, nota-se que, estatisticamente, a produtividade da soja no SPD foi igual ou inferior à obtida nos tratamentos AD e AV, durante os seis primeiros anos de condução do experimento (quatro safras de soja), de 1988/89 a 1993/94 (Figura 1a). Das seis safras de soja realizadas no período compreendido entre 1994/95 e 2000/01, em quatro (66%) o SPD resultou em produtividades da soja significativamente maiores comparativamente aos tratamentos com revolvimento de solo (AD e AV). Esses resultados demonstram que, sob rotação de culturas, foram necessários seis anos (quatro safras de soja e duas de milho) para que a fase de estabilização do sistema de PD fosse superada. As melhorias nas propriedades físicas, químicas e biológicas do solo que se processam ao longo da fase crítica do SPD, associada à cobertura do solo proporcionada pelos resíduos culturais, são os principais fatores responsáveis pela maior produtividade nesse sistema em relação ao PC, observada a partir da safra 1994/95. Além disso, o aumento da produtividade da soja no SPD em relação aos tratamentos AD e AV pode ser atribuído também aos avanços na tecnologia disponível para a condução do SPD, particularmente no que se refere ao manejo de plantas daninhas e ao desenvolvimento de semeadoras-adubadoras adaptadas ao sistema.

Resultados semelhantes foram obtidos no sistema de sucessão trigo/soja (Figura 1b). Porém, a fase de estabilização do PD na sucessão de culturas apresentou uma maior duração em comparação ao sistema de rotação de culturas, equivalente há dez anos (safras de 1988/89 a 1997/98). Durante esse período, a produtividade da soja no SPD em relação aos tratamentos AD e AV foram estatisticamente igual em sete safras, inferior em duas e maior em apenas uma, mostrando claramente que o SPD encontra-se em fase de estabilização. Posteriormente, em todas as três safras realizadas entre 1998/99 e 2000/01, a produtividade da soja foi maior no SPD, todavia, sem diferença estatística em alguns anos, quando comparado os tratamentos AD e AV (Figura 1 b). O período de estabilização menor do SPD está associado a maior aporte de fitomassa (parte aérea e raízes) proporcionado pelo sistema de rotação de culturas, o que possivelmente tenha resultado num maior acúmulo de matéria orgânica e, conseqüentemente, em melhorias mais rápidas nas propriedades físicas, químicas e biológicas do solo. A importância

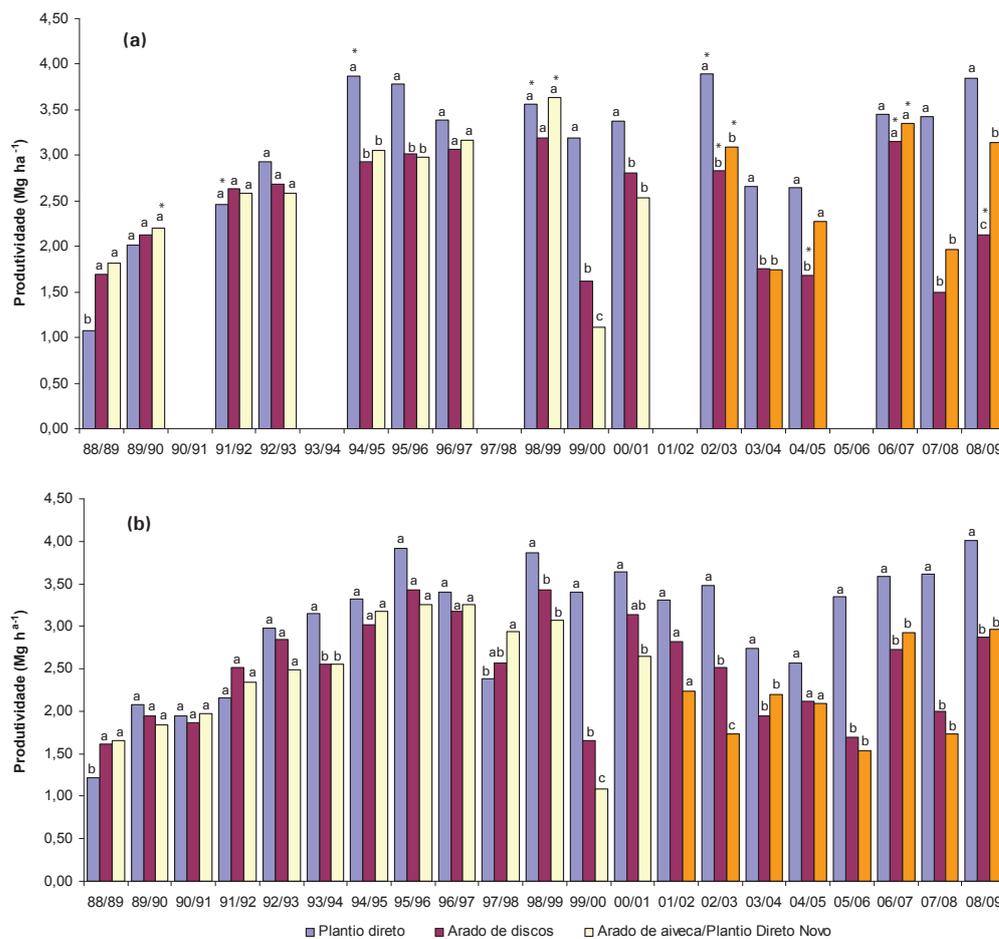


Fig. 1. Evolução temporal da produtividade da soja em função do sistema de preparo de solo, na rotação aveia/soja-tremço/milho-trigo/soja-trigo/soja (a) e na sucessão trigo/soja (b). As letras minúsculas comparam as médias dos sistemas de preparo dentro de cada safra e sistema de culturas. O asterisco (*) indica a existência de diferenças significativas na comparação entre as médias da rotação e da sucessão de culturas, dentro de cada sistema de preparo e safra.

da matéria orgânica do solo para que o PD atinja rapidamente a fase de equilíbrio torna-se mais evidente quando se compara os resultados deste trabalho com os obtidos por Fontoura & Bayer (2008). Em um solo com teor de matéria orgânica naturalmente maior do que o utilizado no presente estudo (Latossolo Bruno aluminoso, em Guarapuava/PR), esses autores encontraram que a fase de estabilização do PD em relação à produtividade da soja perdurou por quatro anos. É importante considerar ainda a ação direta do sistema radicular das plantas de cobertura incluídas na rotação de culturas, tanto na estabilização de agregados (Silva & Mielniczuk, 1997) e abertura de bioporos (Franchini et al., 2009) que minimizam os efeitos de camadas compactadas de solo, quanto na reciclagem de nutrientes (Florentín et al., 2001).

Conforme descrito no Material e Métodos, o tratamento AV passou a ser conduzido sob SPD a partir da safra de verão 2001/2002. De acordo com as Figuras 1a e 1b, observa-se que, da safra 1988/89 até a de 1998/99, a produtividade da soja no tratamento AV foi similar à obtida para o tratamento AD, independentemente do sistema de culturas utilizado. No entanto, a produtividade da soja no tratamento AV, nas duas últimas safras em que o mesmo foi conduzido (1999/00 e 2000/01), tendeu a ser inferior ao tratamento AD, apresentado inclusive, diferença estatística em 99/00 (Figuras 1a e 1b). Esse fato evidencia que o sistema de preparo com arado de aiveca resultou em um maior nível de degradação da qualidade do solo comparativamente ao preparo com arado de discos. Embora preserve melhor os agregados de solo, o arado de aiveca apresenta uma maior capacidade de incorporar os resíduos comparativamente ao arado de discos (Carvalho Filho et al., 2007), o que, além de acelerar a sua decomposição, resulta numa menor cobertura do solo, tornando-o mais suscetível aos processos erosivos.

Após a conversão do tratamento AV em SPDn, verifica-se que, para o sistema de sucessão trigo/soja, a produção de soja no SPDn foi inferior ao SPD e ao AD nas duas primeiras safras, embora em 2001/02 as diferenças entre os tratamentos não tenham sido estatisticamente significativas (Figura 1b). Nota-se, ainda, que em todas as safras realizadas a partir de 2003/04 no sistema de sucessão de culturas, a produtividade da soja no SPDn não diferiu significativamente da obtida no tratamento AD. Já para o sistema de rotação de culturas (Figura 1a), a produtividade da soja no SPDn foi estatisticamente igual ao AD já na primeira safra após a implantação do referido tratamento (2002/03). Além disso, verifica-se que das seis safras realizadas após a conversão do tratamento AV em SPDn, em duas (2004/05 e 2008/09) a produtividade da soja foi significativamente maior nesse tratamento comparativamente ao AD. Por outro lado, a exemplo do observado para a sucessão de culturas, o SPD continuou resultando em produtividades de soja superiores ao SPDn, sendo que, das seis safras dessa oleaginosas avaliadas após 2001/02, em quatro (2002/03, 2003/04, 2007/08 e 2008/09), as diferenças foram estatisticamente significativas.

Ainda com relação aos sistemas de culturas, verifica-se que, no SPD, esse fator influenciou significativamente a produtividade da soja em quatro safras, todas elas correspondentes ao primeiro ano de cultivo da oleaginosa após milho no sistema de rotação de culturas (Figuras 1a e 1b). Destas, em três safras (1991/92, 1994/95 e 2002/03), a produtividade da soja foi significativamente maior na rotação do que na sucessão de culturas. Como a primeira safra de soja após milho sempre foi implantada sobre resíduos de aveia preta, não é possível concluir se os efeitos positivos da rotação de culturas sobre a produtividade dessa oleaginosa se devem ao milho, à aveia preta ou a ambos. Entretanto, na safra 1998/99, a soja produziu menos na rotação do que na sucessão de culturas. Como a soja não foi adubada na safra 1998/99, é possível que esta cultura tenha respondido positivamente à adubação residual proveniente do trigo na sucessão. Na rotação de culturas, a soja foi implantada após a aveia preta, que não foi adubada. No caso do AD, os efeitos da rotação de culturas sobre a produtividade da soja foram menos evidentes. Nesse sentido, das quatro safras onde o sistema de culturas afetou significativamente a produtividade da soja dentro do tratamento AD, em duas (2002/03 e 2006/07) essa variável foi maior na rotação de culturas (Figuras 1a e 1b). Nas outras duas safras (2004/05 e 2008/09), porém, a sucessão trigo/soja resultou em maiores produtividades de soja em relação à rotação. Esses resultados reforçam o fato já conhecido de a rotação de culturas ser mais importante no SPD do que no preparo convencional. Para o tratamento AV, antes da conversão para o SPDn, em apenas duas safras (1989/90 e 1998/99) foram observados efeitos estatisticamente significativos do sistema de culturas sobre a produtividades da soja. Nas duas safras, a produtividade da soja foi maior na rotação do que na sucessão de culturas. A partir do momento em que o tratamento AV foi substituído pelo SPDn, a produtividade da soja foi significativamente maior na rotação tremoço/milho – aveia/soja – trigo/soja – trigo/soja do que na sucessão trigo/soja em duas safras (2002/03 e 2006/07). De modo similar ao observado para o SPD, a maior

produtividade da soja na rotação no SPDn ocorreu nas safras correspondentes ao primeiro ano de cultivo após o milho. Novamente, não é possível saber se esses efeitos estão relacionados ao milho, à aveia preta e a ambos.

A principal pergunta a ser respondida por este trabalho refere-se ao tempo necessário após a conversão do preparo convencional para o SPD para que a produtividade da soja atinja níveis similares aos observados em um SPD já consolidado. Os resultados obtidos anteriormente evidenciam que, mesmo sob rotação de culturas, oito anos não foram suficientes para que a produtividade da soja no SPDn, implantado em substituição a um sistema de preparo convencional com arado de aiveca conduzido durante treze anos, atingisse valores similares aos obtidos no SPD consolidado. Dessa forma, fica claro que o benefício do SPD para a produtividade da soja não se justificam somente pela cobertura permanente do solo e seus efeitos positivos sobre a temperatura e conservação do conteúdo de água do solo (Bragagnolo & Mielniczuk, 1990). O SPD, desde que bem conduzido, resulta em melhorias na qualidade física, química e biológica do solo, em virtude da ausência de revolvimento, do controle dos processos erosivos e do acúmulo de matéria orgânica, o que ocorre no médio ou longo prazo (Franchini et al., 2008). A recuperação do solo no SPDn foi mais evidente no sistema de rotação comparativamente ao de sucessão de culturas, onde a produtividade da soja, em algumas safras, superou a observada no AD. No entanto, cabe destacar que, quando manejado sob rotação de culturas, o SPD ultrapassou a fase de estabilização após o quinto ano. No caso do SPDn, oito anos não foram suficientes para que o sistema superasse a fase de estabilização, mesmo quando manejado sob rotação de culturas. Provavelmente, esse resultado possa ser justificado em função elevado grau de degradação da qualidade do solo ocasionada por treze anos de adoção contínua do preparo com arado de aiveca.

Conclusões

Mesmo oito anos após a conversão de um sistema de preparo convencional com arado de aiveca para sistema plantio direto, a produtividade da soja nesse tratamento continua sendo inferior ao sistema plantio direto consolidado, iniciado há 21 anos. Embora não tenha sido suficiente para reduzir a duração do período de estabilização do sistema plantio direto implantado após treze anos de preparo convencional com arado de aiveca, a rotação de culturas contribuiu para o aumento da produtividade da soja nessa fase, particularmente na primeira safra após o milho.

Referências

- ALBUQUERQUE, J. A.; MAFRA, A. L.; FONTOURA, S. M. V.; BAYER, C.; PASSOS, J. F. M. Avaliação de sistemas de preparo e calagem em um Latossolo Bruno aluminico. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 29, n. 6, p. 963-975, 2005.
- BRAGAGNOLO, N.; MIELNICZUK, J. Cobertura do solo por palha de trigo e seu relacionamento com a temperatura e umidade do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 14, n. 3, p. 369-374, 1990.
- CARVALHO FILHO, A.; SILVA, R. P.; CENTURION, J. F.; CARVALHO, L. C. C.; LOPES, A. Agregação de um Latossolo Vermelho submetido a cinco sistemas de preparo do solo em Uberaba – MG. **Engenharia Agrícola**, v. 27, n.1, p. 317-325, 2007.
- COSTA, F. S.; ALBUQUERQUE, J. A.; BAYER, C.; FONTOURA, S. M. V.; WOBETO, C. Propriedades físicas de um Latossolo Bruno afetadas pelos sistemas plantio direto e preparo convencional. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 27, n. 3, p. 527-535, 2003.

FERNANDES, L. A.; VASCONCELLOS, C. A.; FURTINI NETO, A. E.; ROSCOE, R.; GUEDES, G. A. A. Preparo do solo e adubação nitrogenada na produção de grãos e matéria seca e acúmulo de nutrientes pelo milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 34, n. 9, p. 1691-1698, 1999.

FLORENTÍN, M. A.; PEÑALVA, M.; CALEGARI, M.; DERPSCH, R. **Abonos verdes y rotación de cultivos en siembra directa**. Pequeñas propiedades. San Lorenzo, Paraguay: MAG – GTZ, 2001. 83 p.

FONTOURA, S. M. V.; BAYER, C. **Trenta anos do experimento de manejo de solo, Guarapuava, PR**. Guarapuava: FAPA, 2008. 55 p.

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).

FRANCHINI, J. C.; DEBIASI, H.; SACOMAN, A.; NEPOMUCENO, A. L.; FARIAS, J. R. B. **Manejo do solo para redução das perdas de produtividade pela seca**. Londrina: Embrapa Soja, 2009. 40 p. (Embrapa Soja. Documentos, 314).

MUZZILI, O. Princípios e perspectivas de expansão. In: IAPAR. **Plantio direto no Estado do Paraná**. Londrina: IAPAR, 1981. p. 11-17 (IAPAR. Circular, 23.)

MUZZILI, O. Manejo do solo em sistema plantio direto. In: CASÃO JUNIOR, R.; SIQUEIRA, R.; MEHTA, Y. R.; PASSINI, J. J. **Sistema plantio direto com qualidade**. Londrina: IAPAR; Foz do Iguaçu: ITAIPU Binacional, 2006. p. 9-27.

SÁ, J. C. M. Plantio direto: transformações e benefícios ao agroecossistema. In: CURSO SOBRE MANEJO DO SOLO NO SISTEMA PLANTIO DIRETO, 1., 1995, Castro. **Anais...** Castro: Fundação ABC, 1996.

SAS INSTITUTE. **SAS user´s guide statistics: version 8.2**. Cary: SAS Institute, 2001. 291 p.

SILVA, I. F.; MIELNICZUK, J. Ação do sistema radicular de plantas na formação e estabilização de agregados do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 21, n. 1, p. 113-117, 1997.

ZONTA, E.P.; MACHADO, A. A., SILVEIRA JÚNIOR, P. **Sistema de Análise Estatística – SANEST**.

COMUT na biblioteca da Embrapa Soja

LUZ, C. da¹; SILVA, D. A. da¹; CALHEIROS, I. A. da C.²; LIMA, A. B. A. de².

¹ Universidade Estadual de Londrina- UEL; ² Embrapa Soja.

E-mail: clotilde_sigma@hotmail.com

A Comutação Bibliográfica surgiu como ferramenta de auxílio à disseminação da informação, disponibilizando o acervo das unidades de informação no mundo todo e visando a acessibilidade do conteúdo informacional ao usuário.

Comutação Bibliográfica é um serviço oferecido por bibliotecas e instituições científico-acadêmicas que visa atender às solicitações informacionais dos usuários da unidade de informação, através da reprodução parcial ou integral de periódicos, teses, anais de congressos, relatórios técnicos e partes de documentos, segundo Miranda (1977, p. 134).

No Brasil, as origens da comutação bibliográfica (Comut) remontam ao ano de 1974, durante a estruturação do Departamento de Informação e Documentação (DID), da EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária).

Estavam em discussão as alternativas de montagem de um banco central de publicações periódicas ou a coordenação de um sistema descentralizado e cooperativo entre as unidades documentárias regionais, mediante um catálogo coletivo. Optou-se pelo sistema descentralizado operacionalmente sob coordenação centralizada, que recebeu a denominação de Serviço de Comutação Bibliográfica da Embrapa, operacionalizado a partir do mês de junho do referido ano. (MIRANDA)

O Comut, como conhecemos hoje, surgiu em 1980, a partir dos esforços empreendidos pelo Ministério da Ciência e Tecnologia, por meio do Instituto Brasileiro de Ciência e Tecnologia (IBICT), Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), Ministério da Educação, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e da Secretaria de Educação Superior (SESU), segundo Araújo Junior e Araújo (2008, p. 122): "A finalidade de sua criação foi o de facilitar o acesso à informação para o desenvolvimento educacional, científico e tecnológico do País, por meio da mediação do processo de obtenção de cópias de trabalhos científicos."

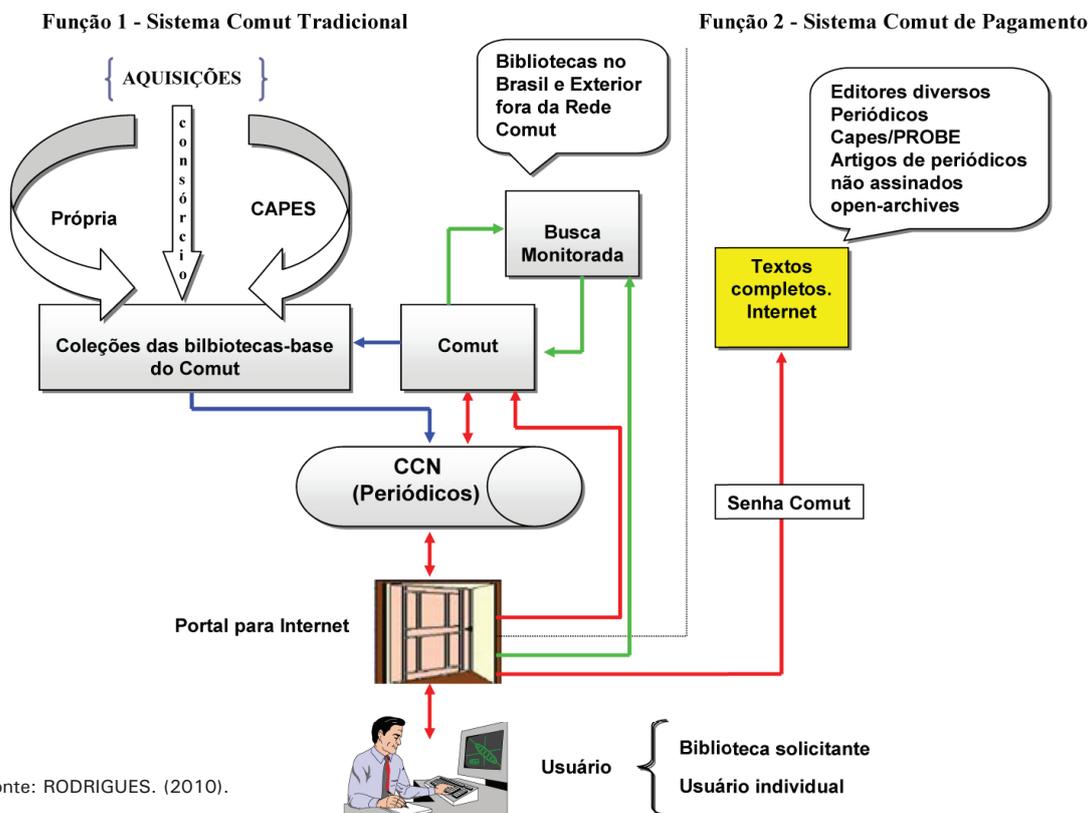
A fraca disponibilidade do acervo local em atender o usuário cria a necessidade de mecanismos que garantam uma adequada acessibilidade, ou seja, a capacidade de uma biblioteca acessar documentos solicitados pelos seus usuários, existentes fisicamente em outras bibliotecas.

Os serviços de acessibilidade, como o Comut, ainda são necessários para o uso cooperativo de informação técnico-científica, dada a falta de recursos financeiros para aquisição de documentos. Outro fator é a existência de milhares de documentos digitalizados apenas referencialmente, isto é, não estão disponíveis em texto completo nas diversas bases de dados.

Mesmo com o acesso a portais científicos nacionais como o Portal de Periódicos da Capes ou bases de dados internacionais como a British Library e a Web of Science, o Comut atua como grande mediador da informação e o usuário, recuperando com baixo custo, informações disponíveis fisicamente nos acervos das bibliotecas.

O Comut atua em parceria com o CCN (Catálogo Coletivo Nacional), serviço oferecido pelo IBICT, que é uma rede cooperativa de unidades de informação localizadas no Brasil, com o objetivo de reunir, em um único catálogo nacional de acesso público, as informações sobre publicações periódicas técnico-científicas reunidas em centenas de catálogos distribuídos nas diversas bibliotecas do país.

Para participar do Comut, segundo o IBICT, o usuário deve, em primeiro lugar, cadastrar-se no Programa, via Internet. Uma vez cadastrado, o usuário pode pedir cópias de documentos, dirigindo-se a uma biblioteca pertencente à rede Comut, que funciona como intermediária. Nesse caso, todos os procedimentos de solicitação serão feitos pela própria biblioteca, (Figura 1).



Fonte: RODRIGUES. (2010).

Figura 1. Fluxograma do Comut

O usuário pode também fazer suas solicitações diretamente pela Internet, de qualquer lugar do mundo, sem usar uma biblioteca como intermediária. Para isso, após cadastrar-se, deverá adquirir Bônus Comut, que servirão como mecanismo de pagamento pelas cópias solicitadas. Os bônus podem ser adquiridos, via Internet, e pagos na forma de boleto bancário, (Figura 1).

O atendimento ao usuário deve ser feito até cinco dias úteis, a partir da solicitação.

A biblioteca da Embrapa Soja e o COMUT

A biblioteca da Embrapa Soja é uma unidade de informação pertencente ao SEB – (Sistema Embrapa de Bibliotecas). Todas essas bibliotecas, em diferentes locais do país atuam como

bibliotecas-base e bibliotecas solicitantes. Biblioteca-base é a unidade de informação com acervo considerado adequado para o atendimento de demanda de cópias em uma ou mais áreas de conhecimento e com uma infra-estrutura mínima necessária aos propósitos da comutação bibliográfica. Biblioteca solicitante é a unidade que necessita de informação básica para atender as necessidades dos usuários em pesquisa, ensino, etc. A biblioteca da Embrapa Soja tem atuado como biblioteca-base e biblioteca solicitante, (Tabela 1).

No SEB, não há nenhum ônus para a solicitação de cópias. Os bônus, comprados através de boleto bancário, são requeridos apenas quando as solicitações são feitas para bibliotecas de outras instituições científico-acadêmicas. A biblioteca recebe a bibliografia requerida pelo usuário, em seguida, é feita uma busca pelos catálogos das bibliotecas do país, banco de dados e, também, no CCN, com a intenção de descobrir se a biblioteca consultada possui o material que será solicitado uma cópia pelo Comut.

Na página do Comut é preenchido um formulário específico para cada documento solicitado, que será enviado às bibliotecas que o possuem.

O Comut permite monitorar todo o trajeto do pedido, desde a solicitação até o envio da cópia impressa e enviada pelo correio, ou digitalizada e enviada por e-mail. Mesmo que a solicitação não seja atendida, é possível repassá-la para outra biblioteca-base. Na impossibilidade da biblioteca de atender a solicitação, ela deve comunicar, no prazo de 5 dias, quais os motivos do não atendimento.

Tabela 1. Comutação bibliográfica (COMUT) na biblioteca da Embrapa Soja, como biblioteca base (atendimento) e biblioteca solicitante (solicitações), nos anos de 2008 e 2009.

	Atendimento		Solicitações	
	2008	2009	2008	2009
Instituições				
Embrapa	63	67	59	67
Outras	37	36	29	34
Total	100	103	88	101

Referências

ARAÚJO JÚNIOR, R. H. de; ARAÚJO, I. A. de. Modelo de gestão da informação do programa de comutação bibliográfica – Comut. **Informação e Sociedade: Estudos**, João Pessoa, v.18, n.1, p.121-130, jan./abr. 2008. Disponível em: <<http://www.ies.ufpb.br/ojs2/index.php/ies/article/view/1723/1642>> Acesso em: 06 abr. 2010.

COMUT. Disponível em: <<http://comut.ibict.br>>. Acesso em 20 abr. 2010.

IBICT. Disponível em: <<http://www.ibict.br>>. Acesso em 20 abr. 2010.

MIRANDA, A. **Comutação bibliográfica**: das definições e princípios básicos. Disponível em: <http://www.antoniomiranda.com.br/ciencia_informacao/art_comutacao_bibliografica.pdf> Acesso em: 15 abr. 2010.

MIRANDA, A. **Planejamento bibliotecário no Brasil**: a informação para o desenvolvimento. Rio de Janeiro: LTC; Brasília: Editora da UNB, 1977. 133p.

RODRIGUES, R. **Acessibilidade documentária**: comutação bibliográfica. Disponível em: <<http://ibama2.ibama.gov.br/cnia2/download/workshop/anexo11-comut.pdf>> Acesso em: 20 abr. 2010.

***EM DIA*: Boletim Interno compartilhando Informações**

MAZER, D. H.¹ NASCIMENTO. L. L.² ¹Universidade Estadual de Londrina. ²Embrapa Soja. Embrapa Soja, Caixa Postal, 231, 86001-970, Londrina, Paraná, e-mail: dulce@cnpso.embrapa.br

A *comunicação organizacional* é o processo ou conjunto de métodos, técnicas e recursos pelo qual a empresa se dirige ao público interno e externo. O conjunto de ações de comunicação organizacional estabelece uma relação permanente e sistemática com todos os públicos de interesse da empresa. O fluxo de comunicação e as inter-relações existentes se estendem aos diversos grupos de pessoas que o compõe. Como público interno entende-se: empregados, colaboradores, estagiários e parceiros (BAHIA, 1993).

Criar meios para institucionalizar a divulgação de informações sempre foi uma preocupação na gestão organizacional. Os jornais empresariais surgiram na Alemanha, berço de outros formatos jornalísticos importantes. Segundo Gaudio e Lemos (2003), entre 1830 e 1840, as organizações buscaram um método de se opor aos jornais sindicais, criando o *house-organ*, a expressão inglesa que ainda é usada para definir jornais impressos ou outros veículos produzidos pela organização para o *público interno*.

No Brasil, a General Motors foi pioneira, criando em 1926 uma publicação de conteúdo institucional para a comunicação interna. A partir de 1960, a publicação institucional começa a ser adotada por outras empresas e, somente na década de 1980, o público passou a demandar informações sobre as ações de determinada organização. Hoje, com a alta competitividade e o número expressivo de novas mídias é possível afirmar que nenhuma empresa sobrevive sem organizar a comunicação interna, instituindo canais formais de comunicação.

O *jornal empresarial* é, portanto, um recurso formal de comunicação interna. Ele desempenha uma função elementar na cultura de comunicação, elaborado para uma comunicação interna legítima em que “todos os funcionários se sintam também protagonistas e não cúmplices de um processo de comunicação” (BUENO, 2009).

A Embrapa Soja criou em 2002 o *Em Dia*, um informativo eletrônico diário de comunicação dirigida ao público interno. Havia naquela época a necessidade de se instituir um canal de comunicação formal que pudesse dar maior agilidade ao processo de comunicação interna, organizando a informação que era distribuída tanto por meio eletrônico, como por sistema de som, murais, informativo impresso mensal e intranet, que mesmo nessa época era pouco utilizada para este fim.

O *Em Dia* foi concebido pelas jornalistas da Área de Comunicação Empresarial da Embrapa Soja (ACE), Carina Gomes Rufino e Lebna Landgraf do Nascimento, como um boletim diário com informações sobre a Unidade, com o objetivo de reunir as informações, acontecimentos e ações institucionais a fim de melhorar a comunicação interna e eliminar algumas dificuldades de acesso

às informações. No *editorial* da edição n.º 1 do boletim foi publicada a seguinte mensagem: “você está recebendo a primeira edição de um informativo elaborado especialmente para a comunidade Embrapa Soja. Com o *Em Dia*, pretendemos melhorar o fluxo das informações relacionadas ao dia-a-dia da Unidade”.

Hoje o boletim passa da edição de n.º. 1970 e é constituído principalmente de *notas institucionais* sobre a Embrapa Soja. O veículo apresenta também elementos do contexto organizacional da Embrapa e de todas as suas unidades, além de fatos locais que possam ser de interesse do público, das *editorias* de serviço e os *destaques da imprensa*, que são trechos de notícias veiculadas na imprensa nacional e que tenham relevância para o leitor do *Em Dia*. Por *editoria*, entende-se uma categoria criada para orientar o público sobre o assunto a ser tratado.

A redação do *Em Dia* é de responsabilidade do estagiário de jornalismo. Com exceção da editoria *Destaques da Imprensa* que, preservando a autoria dos textos veiculados na mídia brasileira, apresenta o *lead* da notícia, ou seja, reproduz na íntegra o primeiro parágrafo onde estão as principais informações. A edição, compreendida como a supervisão do conteúdo, forma, estrutura e fontes de informação, é realizada pelas jornalistas da Embrapa Soja.

O *Em Dia* recebe informações pelo endereço eletrônico, por telefone ou ainda provenientes de orientações gerenciais da chefia e de outras áreas. Cabe ao estagiário apurar os fatos para transformá-los em *textos noticiosos*, além de produzir fotografias, ou solicitá-las, quando necessário para ilustrar a notícia. O texto noticioso é uma informação que obedece a critérios e passa pelo filtro cultural do jornalista, transformando o fato em *notícia*. No consenso jornalístico, a notícia é o relato de acontecimentos que sejam significativos e interessantes. A *factualidade*, que é o caráter da informação baseada em fatos cuja existência é comprovada, contribui para contextualizar um fato e torná-lo noticiável (WOLF, 1999, p. 10).

O método de construção da notícia é baseado numa relação de comunicação interpessoal e depende fortemente da iniciativa do leitor e do corpo gerencial. Grande parte do público interno utiliza o correio eletrônico do boletim para enviar sugestões de pauta, fotos e outras informações para posterior publicação. A mensagem de rodapé das edições diárias exemplifica a maneira como o conteúdo é provido: “envie sua sugestão de pauta para a produção do *Em Dia* pelo e-mail emdia@cnpso.embrapa.br”. Assim, diariamente são recebidas diversas mensagens que posteriormente serão transformadas em textos noticiosos curtos, denominadas *notas*. A escolha do conteúdo respeita critérios subjetivos de relevância da informação para o público interno.

O informativo é matinal e sua veiculação ocorre geralmente por volta das 10h. O *deadline*, palavra inglesa que define o prazo final de edição de um veículo, vem sendo respeitado, porém a necessidade de suprir o público com notícias atualizadas, conferir as informações recebidas e atender a novas solicitações de conteúdo, além de outros acontecimentos, fazem com que o *Em Dia* eventualmente sofra atrasos.

Diariamente, logo após ser enviado via correio eletrônico para empregados e colaboradores da Unidade, o informativo é reproduzido para fixação em oito murais da Embrapa Soja, numa versão impressa em preto e branco, a fim de levar as informações atuais àqueles que não possuem acesso aos meios eletrônicos. Quando a edição apresenta fotografias, o diário é impresso em cores, para torná-las compreensíveis e valorizar o uso de imagens. O *Em Dia* reserva o uso de fotografias para algumas notícias que mereçam ilustração, de forma que despertem no público interesse pelo texto. Quando, após a publicação diária, ocorre um fato novo de relevância para o público interno, uma *edição extra* do boletim é produzida, caso dos anúncios de alteração gerencial e de informes, como o da campanha de vacinação contra a gripe A.

Por apresentar também informações pertinentes ao desenvolvimento gerencial da Embrapa Soja, o *Em Dia* se caracteriza como um meio de comunicação onde é possível observar fluxos de comunicação descendente, aquele que flui dos níveis hierárquicos mais altos para o restante da empresa.

Nas edições do informativo é percebido também o fluxo ascendente, originário nas bases da empresa, que cumpre o papel democrático de estimular a participação e o envolvimento dos empregados, ao usarem o veículo para divulgar informações e articular iniciativas junto aos demais membros da comunidade. Um exemplo foi a edição nº.1869 de 2010, utilizada por um empregado para organizar um grupo de estudos preparatório para o concurso da Embrapa.

A fim de informar o leitor diariamente, foi desenvolvido um planejamento visual gráfico, que sofreu algumas alterações durante os nove anos de existência do *Em Dia*. Visualmente, o boletim se divide em cabeçalho e corpo editorial. Ele é produzido no programa *Dreamweaver*, formato que permite mediação com plataformas eletrônicas. No alto do boletim fica o *fiu-data*, que é o cabeçalho, onde estão descritos o título do veículo, a logomarca, o número da edição e a data.

O corpo do boletim se divide em duas colunas. Na da esquerda, intitulada *Fique por dentro*, são publicadas editorias fixas de serviços e outras notas que não estejam diretamente relacionadas com o perfil institucional da Embrapa Soja, como notícias sobre o Sindicato Nacional dos Trabalhadores de Pesquisa e Desenvolvimento Agropecuário (Sinpaf), a Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (Cipa), Associação dos Empregados da Embrapa (AEE), concursos, eventos realizados fora da Unidade e outras notícias em geral.

As editorias fixas são publicadas alternadamente durante a semana. Na coluna *Código de Ética*, às segundas-feiras são divulgados trechos do código de conduta da Embrapa. A coluna *Feliz aniversário para* é publicada diariamente com os nomes dos aniversariantes, assim como a divulgação do *Cardápio* do restaurante. A *Programação do auditório* é publicada diariamente com nome do evento, horário e local. Os *Classificados* são enviados pelo público interno e publicados conforme a demanda. Além dessas, estão em experimentação duas colunas: *Seu bolso em dia*, onde às sextas-feiras são publicadas informações da Associação Brasileira de Bancos, a Abraban, cujo objetivo é difundir educação financeira para público interno; e Biblioteca, onde semanalmente é descrita uma nova publicação de relevância para o público interno.

À direita são publicadas notícias sobre as ações institucionais da Unidade, como visitas, eventos, nomeações, homenagens, decisões administrativas, além de assuntos corporativos que envolvam todas as unidades da Embrapa. As *notas* são organizadas na página por ordem de relevância, um critério editorial diversas vezes discutido durante a elaboração da edição, processo que permite melhor caracterização de conteúdo e definição da linha editorial do informativo. São publicadas, em média, três notas por dia e o número varia de acordo com o volume de informações recebidas.

Logo abaixo das notas principais é inserida a coluna *Destaques da Imprensa*, que, como citado anteriormente, tem o *lead* de uma ou duas notícias do dia reproduzidas com fonte e um *link*, uma conexão direta para a notícia integral, quando reproduzida de um *site da internet*.

Por se tratar de um veículo de comunicação dirigida aos empregados, colaboradores, parceiros e estagiários, a pesquisa institucional realizada com o público interno, portanto estratégico, é de extrema importância para o aprimoramento do conteúdo editorial do informativo. Em 2009, uma pesquisa de avaliação dos veículos de comunicação interna buscou realizar uma ampla análise da percepção do público em relação aos principais veículos utilizados pela ACE. A pesquisa fez parte do projeto *Melhorias do Fluxo de Comunicação Interna da Embrapa Soja*, liderado por Paula Geron Saiz de Melo, no Macroprograma 4 da Embrapa.

Com a pesquisa, foi possível verificar que o *Em Dia* é o veículo de comunicação mais utilizado (76%) pelo público, quando comparado aos murais e intranet. A frequência de leitura do informativo é alta, pois os 76% responderam que o lêem cinco vezes por semana. Este dado demonstra a importância de um veículo diário cujo objetivo é atingir os diferentes públicos internos da Embrapa Soja, considerando também os diferentes assuntos de interesse. Destaca-se também a avaliação recebida: para 55% dos entrevistados o veículo foi considerado Bom, ou seja, cumpre sua função informativa, e outros 36% considerou o informativo ótimo.

De maneira geral, pode-se afirmar que o *Em Dia* cumpre seus objetivos, tendo passado por pequenas reformulações de caráter editorial e gráfico nos últimos anos. Ainda assim, a equipe de comunicação, respaldada na pesquisa de opinião, no projeto de *Melhorias de fluxo de comunicação interna* e também nas mudanças de comportamento do leitor, pretende reformular o *Em Dia*. Pretende-se que o informativo seja acessado e recebido via intranet, suporte que também é alvo das futuras alterações gerenciadas pela Área de Comunicação Empresarial da Embrapa Soja.

Referências

- BAHIA, J. **Introdução à comunicação empresarial**. Rio de Janeiro: Mauad, 1995. p.49
- BUENO, W. da C. **Comunicação Empresarial: políticas e estratégias**. São Paulo: Saraiva, 2009. p.24
- GAUDIO, R del; LEMOS, C. Publicações jornalísticas empresariais: In: DUARTE, J (Org.). **Assessoria de imprensa e relacionamento com a mídia**. São Paulo: Atlas, 2003. p.256
- MARCONDES FILHO, C. **A Saga dos cães perdidos**. São Paulo: Hacker, 2000.
- WOLF, M. **Teorias da Comunicação**. Lisboa: Presença, 1999. p.10

Sistema Web para estimativas de perdas por seca na cultura da soja

MITANI, E.A.¹; NASCIMENTO, L.S.²; SILLA, P.R.²; FARIAS, J.R.B.³; BINNECK, E.³

¹Centro Universitário Filadélfia – UniFil; ²Bolsista DTI, CNPq. ³Embrapa Soja, Caixa Postal, 231, 86001-970, Londrina, Paraná,

e-mail: edgard@cnpso.embrapa.br

Introdução

No agronegócio, a utilização de sistemas para medição da produção agrícola sempre auxiliou o setor a se preparar para situações adversas como a seca, as pragas, etc. e ajudou a melhorar o controle da produção agrícola.

Com base em dados da Embrapa Soja obtidos em um período de 10 anos, entre 1999 e 2009, sobre os rendimentos, área colhida e produção observada na cultura da soja, foi disponibilizado um sistema web que possibilita o acesso às informações sobre perdas econômicas na produção da soja ocasionadas por eventos de seca, nas diferentes regiões do Estado do Paraná.

Material e Métodos

O ponto de partida foi uma planilha eletrônica contendo informações que necessitavam ser repassados a pesquisadores, técnicos e demais interessados permitindo-lhes o acesso via web, sem a dependência de um determinado aplicativo. A partir desta premissa, foi feita uma análise inicial para definir como armazenar estas informações de forma eficiente e dinâmica e qual ferramentas seriam utilizadas no desenvolvimento do projeto.

Para o desenvolvimento da página web que abriga o sistema, foi utilizado o CMS Joomla (Joomla, 2009) versão 1.5.15. O conteúdo disponibilizado foi desenvolvido utilizando a linguagem de programação web PHP (PHP, 2010), a linguagem Javascript e o Sistema de Gerenciamento de banco de dados (SGBD) MySQL (MYSQL, 2010) para armazenar os dados.

Foi desenvolvido um banco de dados relacional (Elmasri & Navathe, 2002), que abriga as informações referentes às seguintes variáveis: rendimento da soja (toneladas por ha), área colhida (1000 ha) e produção observada (1000 toneladas). Neste banco de dados, foram criadas 4 tabelas para armazenar as informações de modo dinâmico e estruturado. Abaixo está a descrição de cada uma das tabelas.

- **Localidade:** tabela responsável por armazenar as localidades das regiões do Estado do Paraná.
- **Período:** tabela responsável por armazenar os períodos referentes às estimativas.
- **Tabela:** tabela responsável por armazenar os valores referentes a tipo de tabela, localidade e período.
- **TipoTabela:** tabela responsável por armazenar os nomes dos tipos de tabelas.

A partir dos dados dispostos no banco de dados relacional descrito acima, foi desenvolvida uma página Web que gera uma tabela de perdas econômicas, cujos valores são calculados dinamicamente no momento da busca.

Preço da soja em ton: US\$
 PROD. (kg/ha): 2002/03

[Voltar](#)

Estimativa de perda de produção de soja (1000 US\$) das safras de 1999/2000 a 2008/2009 em relação a safra de 2002/03 nas regiões do Estado do Paraná, Brasil

Localidade/Regiões	1999/00	2000/01	2001/02	2002/03	2003/04	2004/05	2005/06	2006/07	2007/08	2008/09	TOTAL 10 anos
Centro-oeste	-66493,58	16191,47	-414,40	-0,00	-60458,66	-146248,80	-113336,23	6242,24	-2228,28	-155971,83	-522718,09
Noroeste	-13975,39	10556,84	3264,51	0,00	-73947,87	-57263,33	-62414,25	-147,10	-15688,01	-64413,77	-274028,37
Norte	-188232,59	32911,99	-53243,87	-0,00	-99480,98	-287376,03	-207016,79	19389,96	41301,58	-211381,79	-953128,54
Oeste	-178654,88	40874,95	4142,66	-0,00	-281353,08	-174745,03	-347569,38	-23902,44	33676,87	-451493,60	-1379023,93
Sudoeste	-59727,93	-24154,65	-63851,68	-0,00	-121506,69	-249761,82	-155248,41	-19983,20	-59423,95	-112826,98	-866485,33
Sul	-79548,55	-31469,36	-72145,74	0,00	-87705,03	-260208,27	-80497,89	-18607,21	-78370,92	-105129,77	-813682,73
Paraná	-577791,13	49256,94	-177126,42	-0,00	-729399,14	-1180195,29	-967901,43	-26192,17	-68279,71	-1090921,76	-4768550,12

Fig. 1. Tabela perda de produção (em 1000 US\$). O usuário especifica o valor da soja em US\$ por tonelada e o ano de referência para os cálculos das perdas.

Resultados e Discussão

O sistema está disponível no endereço eletrônico <http://bionifo.cnpso.embrapa.br/seca>, acessando o link "Estimativas de perdas por seca na cultura da soja". Nessa página, o pesquisador ou público interessado pode especificar os parâmetros da busca e verificar a estimativa de perda na produção naquela situação específica. A busca é baseada nos seguintes parâmetros: valor da soja em toneladas (US\$) e ano-safra de referência.

Conclusões

A utilização de ferramentas web para disponibilizar informações de pesquisa permite alcançar uma gama muito maior de pessoas relacionadas aos estudos da soja, possibilitando troca de informações sobre a cultura de maneira muito mais ampla.

Referências

ELMASRI, R.; NAVATHE, S. **Sistema de Banco de Dados- fundamentos e aplicações**, 3 ed., LTC, 2002.

JOOMLA. Disponível em: <<http://www.joomla.org/>>. Acesso em: 03 dez. 2009.

MYSQL. Disponível em: <<http://www.mysql.com>>. Acesso em: 05 jan. 2010.

PHP. Disponível em: <<http://www.php.net>>. Acesso em: 10 jan. 2010.

Portais Web desenvolvidos no laboratório de bioinformática da Embrapa Soja

MITANI, E. A.¹; NASCIMENTO, L. S.²; SILLA, P.R.²; BINNECK, E.³

¹Centro Universitário Filadélfia – UniFil, ²Universidade Estadual de Londrina – UEL, ³Embrapa Soja, Caixa Postal, 231, 86001-970, Londrina, Paraná,
e-mail: edgard@cnpso.embrapa.br

Introdução

Vários projetos vêm sendo desenvolvidos no Núcleo Temático de Biotecnologia da Embrapa Soja (NTBIOS) em parceria com outras Unidades da Embrapa e diversas Instituições parceiras nacionais e internacionais. Esses projetos têm gerado um grande volume de dados e informações que precisa estar disponível aos participantes dos diferentes projetos. Visando promover a disseminação desses dados e informações através da Internet, foram desenvolvidos portais Web dedicados a quatro projetos coordenados pelo NTBIOS.

Material e Métodos

Os portais foram construídos utilizando o sistema de gerenciamento de conteúdo (Content Management System – CMS) Joomla (Joomla, 2009), que é escrito em PHP (PHP, 2009) e roda no servidor HTTP Apache (Apache, 2009) e banco de dados MySQL (MYSQL, 2009), todos softwares livres. Os portais, construídos dessa forma, permitem que os próprios pesquisadores envolvidos no preparo do material a ser publicado nos portais adicionem, editem e gerenciem os seus conteúdos em um ambiente Web, de forma rápida e simples, sem a centralização num webmaster.

Todos os portais possuem um sistema de busca que facilita a procura de páginas e documentos de forma direta e prática, utilizando palavras-chave, títulos de documentos, nomes de menus, etc.

O acesso ao conteúdo principal de cada site está disponível ao público em geral e existem áreas restritas onde apenas pessoas que participam do projeto podem acessar.

Resultados e Discussão

O primeiro portal a ser desenvolvido foi o NTBIOS e está disponível no endereço web <http://bioinfo.cnpso.embrapa.br/ntbios/>. Através deste portal, são disponibilizadas ferramentas de bioinformática para acesso e mineração de informação nos bancos de dados de seqüências da Embrapa Soja e outros dados públicos de interesse para os estudos genômicos desenvolvidos na Embrapa Soja.

O portal SECA (acrônimo para Soja Em Carência de Água) é dedicado a organizar e disponibilizar informações relacionadas à seca visando auxiliar técnicos, produtores e cientistas na escolha das tecnologias mais adequadas para a redução do risco de perdas por seca na cultura da soja. A seca já é hoje um dos principais fatores de perda na cultura da soja, cujo efeito tende a se multiplicar caso se confirmem

as projeções de mudanças climáticas. Melhor compreensão e ações imediatas tornam-se urgentes para amenizar tais efeitos. Este site está disponível em <http://bioinfo.cnpso.embrapa.br/seca/>.

Outro portal desenvolvido se dedica a organizar e disseminar as informações do projeto GenoSoja. O GenoSoja é um projeto nacional e visa dar a contrapartida brasileira ao Consórcio Internacional do Genoma da Soja, de modo que o Brasil possa contribuir em tempo com a geração de conhecimentos científicos e tecnológicos relacionados à cultura da soja. A participação do Brasil, de forma ativa, em tal consórcio é altamente estratégica, pelo fato de sermos o segundo maior produtor dessa cultura e termos conhecimento e base instalada de pesquisa capaz de contribuir para tal esforço. O portal está disponível no endereço web <http://bioinfo.cnpso.embrapa.br/genosoja/>.

O portal SouthNomics se destina às informações sobre o projeto Plataforma Genômica para Estudos da Ferrugem Asiática da Soja. Essa plataforma integra os seis países componentes do PROCISUR (Programa Cooperativo para o Desenvolvimento Tecnológico Agroalimentar e Agroindustrial do Cone Sul) – Brasil, Argentina, Chile, Uruguai, Paraguai e Bolívia – e tem como objetivo principal o desenvolvimento de uma rede de laboratórios para estudos genômicos em culturas de interesse do Cone Sul e no estudo de estresses que afetam significativamente essas culturas. O endereço web do portal é <http://bioinfo.cnpso.embrapa.br/southnomics/>.

Na Figura 1 são mostrados os quatro portais desenvolvidos.

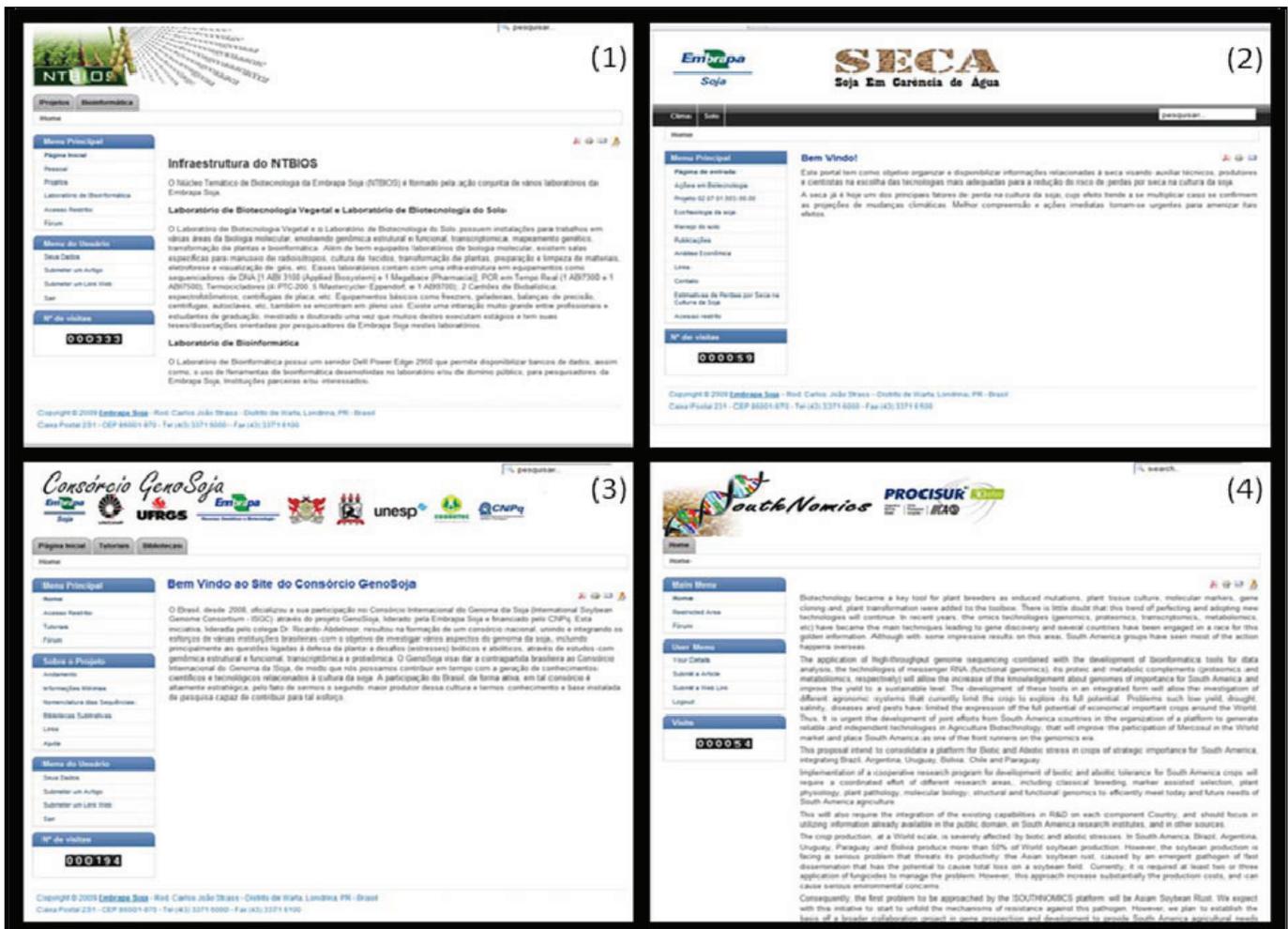


Fig 1. Capturas de tela dos portais (1) NTBIOS: Núcleo Temático de Biotecnologia da Embrapa Soja, (2) SECA: soja em carência de água, (3) Consórcio GenoSoja, (4) SouthNomics: plataforma genômica para estudos da ferrugem asiática as soja.

Conclusões

Os portais desenvolvidos, além de facilitar a ampla disseminação das informações pertinentes aos estudos de cada projeto, permitem que os responsáveis pela produção dos conteúdos do portal (os próprios pesquisadores envolvidos nos projetos) possam facilmente gerenciar os conteúdos de forma colaborativa e distribuída.

Referências

JOOMLA. Disponível em: <<http://www.joomla.org/>>. Acesso em: 03 dez. 2009.

PHP. Disponível em: <<http://www.php.net/>>. Acesso em: 03 dez. 2009.

APACHE. Disponível em: <<http://httpd.apache.org/>>. Acesso em: 03 dez. 2009.

MYSQL. Disponível em: <<http://www.mysql.com/>>. Acesso em: 03 dez. 2009.

Validação de um método para detecção e quantificação de soja *Cultivance*[®] tolerante a herbicidas imidazolinonas por PCR convencional e quantitativo

LINO, E. J¹; KUWAHARA, M. K².; ARIAS, C. A².; MARCELINO, F.C.². ¹Universidade Estadual de Londrina; ²Embrapa Soja.

e-mail: francm@cnpso.embrapa.br_

Introdução

A Soja Cultivance[®] é o mais recente evento de soja aprovada para plantio e comércio no Brasil, em dezembro de 2009, pela Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio). O evento foi desenvolvido pela Embrapa Soja e a empresa BASF, e teve inserido em seu genoma o gene *ahas* (ácido-hidroxiacético sintetase), de *Arabidopsis thaliana*, que promove resistência a herbicidas da família das imidazolinonas. Uma vez liberada para plantio e comércio, todo evento transgene deve ser passível de ser detectado, uma vez que há segregação dos mercados transgene 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 transgene, no entanto a técnica de PCR (reação em cadeia da DNA polimerase) vem sendo a principal metodologia utilizada, pois apresenta custo relativamente baixo, possui alta sensibilidade, o que permite 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 (LIPP *et al.*; 2005).

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

Material de Métodos

Para validação da detecção e quantificação do alvo *ahas* foram utilizadas amostras de soja *Cultivance*[®] e convencional, ambas obtidas no Banco de Germoplasma (BAG) da Embrapa Soja. Para o desenho dos primers e sondas específicos para os genes *ahas* e lectina foi utilizado o software Primer Express (Applied Biosystems) (Tabela 1).

Para garantir a amplificabilidade, as amostras de soja foram testadas com primers específicos para o gene lectina, comumente empregado como referência endógena (RE) em soja. A robustez do método foi realizada variando as concentrações de primers, sondas, MgCl₂ e a temperatura de anelamento. No teste de seletividade, o DNA do evento *Cultivance*[®] foi misturado na mesma proporção (50ng DNA soja *Cultivance*[®] + 50 ng de DNA de outros materiais) com DNA oriundo

de amostras de outros eventos transgenes de soja (soja tolerante a seca – P2193 e soja RR); além de amostras de milho transgenes (eventos Bt11, Bt176, Yildgard® e Liberty Link®). 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 diluída de modo a conter de 1000 a 1 cópia do gene alvo. As reações de PCR convencional 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, 0,2 µmoles de primers, 125 ng DNA molde, KCl 50 Mmol /L e MgCl₂ 2,5 Mmol /L. Os fragmentos amplificados foram separados por eletroforese em géis de agarose 1,2% (p/v), e visualizados por meio de luz ultravioleta. Para determinar o Limite de Detecção (LOD), percentuais variando de 0.01, 0.1, 0.5, 1.0 de DNA transgene em relação ao DNA não transgênico foram testados em 10 replicatas. O percentual de falso negativo foi determinado pela razão entre o número de amostras classificadas erroneamente como negativas pelo número total de amostras analisadas. Para quantificação do evento Cultivance® foi desenvolvido o sistema baseado na metodologia TaqMan®. As reações foram padronizadas de modo a conter, em um volume final de 25 µL, 12,5 µL de TaqMan PCR Master Mix 2X, de 0,5 µM dos primers e 0,4 µM de sonda para o alvo lectina e 0,64X do Assay específico para o alvo ahas, 125 ng de DNA, sendo o volume final completado com água milliQ. Os parâmetros de ciclagem para as reações de amplificação foram: 50°C por 2 min, 95°C por 10 min, seguidos de 40 ciclos de 95°C por 2 min, 60°C por 1 min, sendo coletados os dados nesta última etapa. A seletividade e especificidade foram determinadas utilizando as mesmas amostras testadas na PCR convencional, baseando-se nos valores mínimos e máximos de Ct obtidos. A linearidade do sistema foi determinada pela amplificação de amostras 100% transgênicas diluídas serialmente variando de 100 a 10⁻⁵. O logaritmo da diluição foi plotado em função dos valores de Ct, para o gene alvo e a RE, e a equação que descreve a variação dos valores de Ct em função da diluição foi gerada. Os valores de eficiência de cada sistema foram determinados pela fórmula $E = 10^{-1/\text{slope}}$.

Tabela 1 – Sequencia de primers e sondas para análises em PCR convencional e quantitativo.

<i>Gene</i>	<i>Sequência</i>	<i>Tamanho (pb)</i>
<i>RT-IMI F-PCR QL</i>	5' CGATCCTCTCAGAGATTTGCTAA 3'	890
<i>RT-IMI R-PCR QL</i>	5' GAATAAGAATGGAGAATTTGGCTACAA 3'	
<i>Lec F-PCR QL</i>	5' GCCCTCTACTCCACCCCATCC 3'	118
<i>Lec R-PCR QL</i>	5' GCCCATCTGCAAGCCTTTTTGTG 3'	
<i>Ahas F-PCR QT</i>	5' CAAGAACATGTGTTGCCGATGAT 3'	71
<i>Ahas R-PCR QT</i>	5' CATCTCCTTCCGTTATGACATCGTT 3'	
<i>Sonda-Ahas</i>	5' CCGAATGGTGGCACTTT 3	
<i>Lec F-PCR QT</i>	5' TCC CGA GTG GGT GAG GAT AG 3'	80
<i>Lec R-PCR QT</i>	5' CAT GCG ATT CCC CAG GTA TG' 3'	
<i>Sonda-Lec</i>	5' TCT CTG CTG CCA CGG GAC TCG 3'	

* QL – primers para a PCR qualitativa; QT – primers para a PCR quantitativa

Resultados

Todas as amostras foram extraídas com sucesso e amplificadas com primers para o gene lectina, indicando ausência de inibidores da reação de PCR, tanto na PCR qualitativa (Figura 1) como na quantitativa. Neste caso o valor máximo de Ct (cycle threshold) obtidos para o alvo lectina, tanto nos testes de especificidade quanto de seletividade foram inferiores a 30, em todas as amostras de soja avaliadas.

O sistema para detecção apresentou elevada especificidade, sendo detectada a presença do fragmento esperado, de 890 pb, apenas quando DNA da amostra de soja Cultivance® foi utilizado na reação (Figura 2). Na análise quantitativa a especificidade pode ser considerada satisfatória, uma vez que todos eventos transgenes de milho apresentaram valores de Ct superiores a 34, enquanto para amostras de soja, superiores a 30, com exceção para a amostra de soja do evento P2193, que apresentou valores de Ct médio de 28,22. Para uma especificidade elevada, os valores de Ct para alvos não específicos devem ser superiores a 35 (Tabela 2).

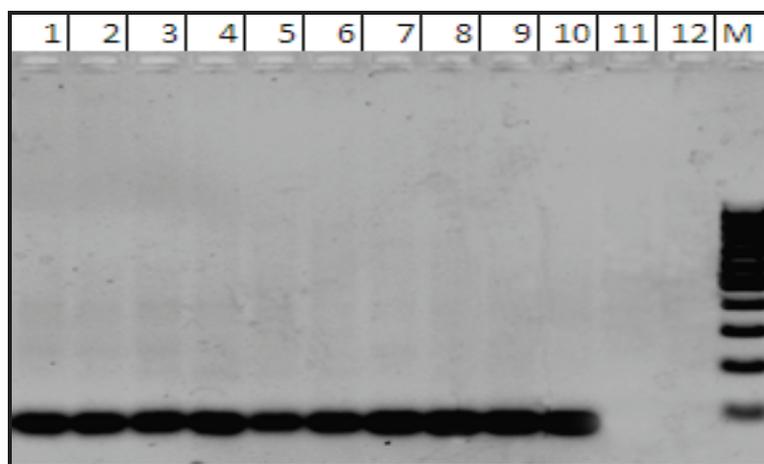


Fig 1 – Teste de Amplificabilidade do DNA das amostras de soja. 1 e 2- soja convencional; 3 e 4 - soja tolerante a seca P2193; 5 e 6- soja BtRR2; 7 e 8 - soja RR; 9 e 10 - soja Cultivance®; 11 e 12 – branco; M-marcador 100 pb. O DNA das amostras foi amplificado por PCR com primers específicos para o gene lectina. Os fragmentos foram separados por eletroforese em gel de agarose 1,2% p/v.



Fig 2 – Teste de Especificidade. O DNA das amostras de diferentes eventos de soja transgene, 1 e 2 - soja tolerante a seca P2193, 3 e 4 - milho Bt11, 5 e 6 - Milho Bt176, 7 e 8 - Yildegard, 9 e 10 - Liberty Link, 11 e 12 - milho convencional, 13 e 14 - soja RR, 15 e 16 - soja BtRR2, 17 e 18 - soja Cultivance®, 19 e 20 - soja convencional, 21 e 22 – soja Cultivance® 100%, 23 e 24 – soja Cultivance® 1%, 25 e 26- soja Cultivance® 0,5%, 27 e 28 – controle negativo, 29 e 30 – branco e M - marcador 1 Kb plus, foi amplificado com primers específicos para o gene *Ahas*, presente no evento de soja Cultivance®.

Tabela 2 – Seletividade e Especificidade das análises de quantificação de amostras de soja Cultivance® por PCR quantitativo.

Amostra	Especificidade				Amostra	Seletividade			
	Ct Alvo	SD	Ct RE	SD		Ct Alvo	SD	Ct RE	SD
P2193	28,22	0,434	25,99	0,952	P2193 + imi	21,22	0,473	26,28	0,122
Bt 176	35,37	0,289	34,29	0,263	Bt 176 + imi	25,26	0,268	27,68	0,227
Yildegard	35,01	0,784	34,19	0,577	Yild. + imi	25,44	0,724	28,08	0,569
L. Link	34,53	0,998	34,68	1,241	L. Link + imi	25,18	0,076	28,43	0,949
Milho conv	35,11	0,661	35,34	1,611	Milho + imi	25,39	0,458	27,85	0,273
Bt 11	35,71	2,106	33,15	0,208	Bt 11+ imi	25,50	0,342	28,96	1,500
RR	32,35	2,780	27,77	0,208	RR + imi	24,55	0,705	25,45	0,422
BtRR2	30,70	0,004	29,43	0,016	BtRR2 + imi	24,58	0,516	26,08	0,170
IMI	25,06	0,432	26,68	0,173	IMI + imi	25,93	1,507	27,47	1,290
Soja conv	31,52	2,880	27,53	1,223	Soja conv + imi	28,00	2,997	26,49	0,101

SD: desvio padrão Ct RE: cycle threshold da referência endógena

A seletividade apresentou resultados satisfatórios, permitindo que o evento transgene fosse detectado em misturas de DNA da soja *Cultivance*[®] com todos os eventos testados (Figura 3). Resultados similares foram obtidos na PCR quantitativa, onde todas as amostras contendo DNA do evento *Cultivance*[®], mesmo na presença de outros eventos, apresentaram valores de Ct em média, em torno de 25 (Tabela 2).

O teste de sensibilidade demonstrou que o evento foi capaz de ser detectado até quando pelo menos 50 cópias do gene alvo estivessem presentes na reação qualitativa (Figura 4). O limite de detecção foi estabelecido em 0,1% sem ocorrência de falsos negativos (0%). Ainda, para o sistema qualitativo não foi observado a ocorrência de resultados falso positivos nas 10 repetições avaliadas.

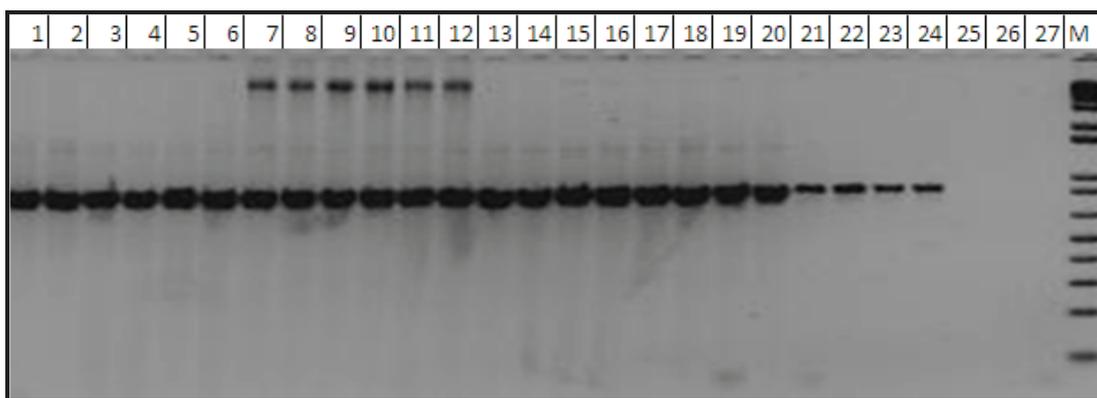


Fig 3 – Teste de Seletividade. O DNA do evento *Cultivance*[®] foi misturado na mesma proporção com DNA oriundo de amostras dos eventos de soja transgenes 1 e 2–soja tolerante a seca P2193, 3 e 4- milho Bt11, 5 e 6- Milho Bt176, 7 e 8- Yildegard, 9 e 10- Liberty Link, 11 e 12- milho convencional, 13 e 14- soja RR, 15 e 16 soja BtRR2, 17 e 18- soja convencional, 19 e 20- IMI 100%, 21 e 22- IMI 1%, 23 e 24 – IMI 0,5%, 25 e 26- controle negativo, 27 – branco e M-marcador 1 Kb plus. As amostras foram amplificadas com primers específicos para o gene *ahas* (IMI), presente no evento de soja *Cultivance*[®],

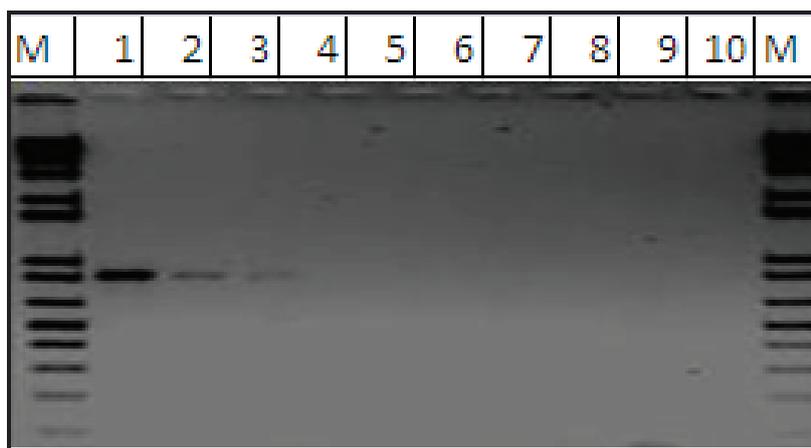


Fig 4 - Teste de Sensibilidade. Diferentes quantidades de DNA, 1000 a 1 cópia do evento *Cultivance*[®] (canaleta 1- 1000 copias, 2- 100, 3- 50, 4- 25, 5- 10, 6-5, 7-1, 8-0 cópias, 9- branco e M-marcador 1 Kb) foram amplificadas com primers específicos para o gene *Ahas*, presente no evento de soja *Cultivance*[®].

A linearidade do método quantitativo pode ser avaliada a partir da inclinação da reta (coeficiente angular) obtida a partir dos valores de Ct alvo e Ct endógeno (Tabela 3).

Tabela 3 – Análise da linearidade do sistema para quantificação de amostras de soja evento *Cultivance*[®].

	Equação da reta	R quadrado	Eficiência	Sensibilidade
Ct alvo	$Y = -3,109 + 21,79$	$R^2 = 0,999$	2,097234	3,109
Ct endógeno	$Y = -2,307 + 20,76$	$R^2 = 0,974$	2,713085	2,307

Visto que ainda não existem padrões de referência certificados (CRM) disponíveis para o evento transgene analisado, para dar continuidade a este trabalho, futuramente, serão desenvolvidos padrões de calibração baseados em misturas do DNA genômico da soja Cultivance® com DNA de soja convencional nas proporções de 50%, 25%, 10%, 5%, 2,0%, 1%, 0,5%, 0,1% e 0,01% do alvo transgênico com relação ao alvo endógeno. Amostras com quantidades conhecidas de percentual de soja transgene serão utilizadas para confirmar a qualidade da curva e dos padrões de calibração, e para determinar acuracidade, precisão, faixa de trabalho e limite de quantificação do sistema.

Dos parâmetros de desempenho avaliados até o momento, pode-se afirmar que o sistema apresenta qualidade satisfatória, principalmente para as análises de detecção. Nas análises quantitativas, serão avaliados ainda outras concentrações de primers presentes nas reações multiplex, bem como temperatura de anelamento, a fim de elevar a especificidade do método.

Referências

LIPP, M.; SHILLITO, R.; GIROUX, R.; SPIEGELHALTER, F.; CHARLTON, S.; PINERO, D.; SONG, P. (2005). Polymerase Chain Reaction Technology as Analytical Tool in: **Agricultural Biotechnology J. AOAC Int.** 88:136-9154.

Índice de vegetação por diferença normalizada (NDVI) de cultivares de soja sob três níveis de disponibilidade hídrica no solo

FÁVARO, F.N.¹; NEUMAIER, N.³; DUARTE, D.A.B.G.²; ALMEIDA FILHO, K.M.²; GIANELLI, F.M.²; CAMARGO, L.M.²; TOLEDO, C.F.T.⁴; DELATTRE, N.⁴; SIBALDELI, R.N.R.⁴; OLIVEIRA, M.C.N.³; NEPOMUCENO, A.L.³; FARIAS, J.R.B.³;

¹Bolsista CNPq/PIBIC,UEL; ²Bolsista de graduação, Embrapa Soja; ³Pesquisador, Embrapa Soja; ⁴Assistente de Pesquisa; ¹Embrapa Soja, Cx. Postal 231, CEP 86.001-970, Londrina, Paraná,
e-mail: norman@cnpso.embrapa.br

Introdução

O efeito causado pela radiação solar na planta é expressivo, sendo que nas folhas ocorrem os principais processos fotossintéticos, ou seja, são processadas as reações fotoquímicas para síntese de carboidratos, além de outras reações vitais para as plantas (MOREIRA, 2004).

Os índices de vegetação foram criados para, entre outras coisas, diminuir o trabalho de análises e têm sido empregados com sucesso nos estudos de caracterização dos parâmetros biofísicos da vegetação, tais como: índice de área foliar verde, fitomassa, radiação fotossinteticamente ativa absorvida e produtividade. Em geral, os índices de vegetação resultam de transformações lineares da refletância, obtidas em duas ou mais bandas do espectro eletromagnético (MOREIRA, 2004). Desta forma, o presente trabalho tem como objetivo analisar o NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) de cultivares de soja sob dois níveis de disponibilidade hídrica no solo.

Material e Métodos

O estudo foi realizado no campo experimental da Embrapa Soja no município de Londrina-PR durante a safra 2009/2010. O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso com parcelas subdivididas, com quatro repetições. As parcelas principais receberam 3 tratamentos: 1 – deficiência hídrica nos estádios reprodutivos (DHER), 2 – Condições naturais de campo (CNC) e 3 – Condições ótimas de umidade no solo (IRR) e, nas subparcelas, 10 cultivares de soja (BR 16, Embrapa 48, BRS 184, BRS 232, P 58, P2193, BRS 282, BRS 283, BRS 284, BR 295RR). O estudo foi monitorado por tensiômetros de mercúrio instalados a 15 cm e 30 cm de profundidade no solo, sendo que, no tratamento com condições ótimas de umidade no solo, a suplementação hídrica foi efetuada através de irrigação por gotejamento até 22/02/2010. As irrigações foram feitas nos seguintes dias: 23/12/2009, 12/01/2010, 03/02/2010, 04/02/2010, 05/02/2010 e 08/02/2010, com o objetivo de manter o potencial matricial de água no solo entre 0,03 e 0,05 Mpa. No tratamento DHER foram utilizados abrigos automáticos que cobriam as parcelas ao chover e as descobriam após o término da chuva, objetivando obter níveis severos de déficit hídrico. Neste tratamento as cultivares foram submetidas às condições naturais de campo até o estágio R1 (início do florescimento) quando foi iniciado o fechamento automático dos abrigos ao chover. A partir do R1, o tratamento DHER ficou 55 dias consecutivos sem receber água.

Nos tratamentos CNC e IRR, cada subparcela foi estabelecida por oito linhas de seis metros, com 0,5m nas entrelinhas, totalizando 24m². No DHER, cada subparcela foi estabelecida por três linhas de seis metros, com 0,5m nas entrelinhas, totalizando uma área de 9m². A semeadura ocorreu no dia 27 de novembro de 2009 e a colheita, no tratamento DHER, foi

feita nos dias 08/03 a 16/03 e, nos demais tratamentos, nos dias 12/03 a 18/03, obedecendo ao desenvolvimento diferencial das cultivares. A coleta de dados de NDVI ocorreu no dia 12/01/2010, Conseqüentemente o tratamento de DHER ainda não havia sido submetido à deficiência hídrica.

Segundo o Earth Observatory (órgão de observação da terra) da NASA - National Aeronautics and Space Administration muitos comprimentos de onda diferentes compõem o espectro da luz solar. Quando a luz solar atinge os objetos, certos comprimentos de onda são absorvidos e outros são refletidos. O pigmento nas folhas das plantas, clorofila, absorve fortemente a luz visível (400-700 nm) para uso na fotossíntese. A estrutura celular das folhas, por outro lado, reflete fortemente o infravermelho próximo (700-1100 nm). Quanto maior o número de folhas de uma planta, maior pode ser a quantidade de luz visível absorvida (radiação fotossinteticamente ativa absorvida) e maior a quantidade de infravermelho próximo refletida (EUA, 2010).

Utilizou-se o aparelho Greenseeker Hand Held modelo 505, que é um equipamento de coleta de dados por meio de sensores ao nível terrestre, obtendo-se os dados de NDVI. O aparelho emite luz e, em seguida, faz várias medições da quantidade absorvida e refletida pela parcela; ao fim, o aparelho mostra um valor que representa a média de várias medições, resultante da seguinte equação:

$$NDVI = \frac{NIR - RED}{NIR + RED}$$

Sendo,

NIR: Infravermelho Próximo e

RED: Comprimento de onda da cor vermelha.

Resultados e Discussão

A safra 2009/2010 apresentou índices pluviométricos elevados para a média histórica coletada pelo IAPAR, em que os dados pluviométricos médios acumulados apresentaram 1046 mm durante as safras - outubro a março (PARANÁ, 2010). Na presente safra, a estação meteorológica automática da Embrapa Soja obteve valores que chegaram a 1329,8 mm, com aumento superior a 27% em relação à média histórica, sendo este o maior valor nos últimos 70 anos. Além disso, devido ao excesso de chuvas, foi possível efetuar leituras de NDVI apenas antes do início do tratamento DHER. Portanto, para efeito das leituras de NDVI os tratamentos DHER e CNC foram equivalentes. Assim, não foi observada diferença estatística significativa entre os tratamentos para os valores de NDVI (Tabela 1).

Tabela 1: NDVI de 10 cultivares sob três níveis diferentes de disponibilidade hídrica no solo observadas em 12/01 na safra 2009/2010 (quanto mais próximo de 1 maior a densidade de cobertura vegetal).

Cultivar	DHER	CNC	IRR	Média(cultivar)
BR 16	0,895 a A	0,906 a A	0,911 ab A	0,904 a
EMBRAPA 48	0,889 a A	0,904 a A	0,890 ab A	0,894 abc
BRS 184	0,879 a A	0,899 a A	0,868 c A	0,882 c
BRS 232	0,886 a A	0,906 a A	0,909 ab A	0,900 ab
P58	0,895 a A	0,889 a A	0,916 a A	0,900 ab
P2193	0,890 a A	0,901 a A	0,873 c A	0,888 bc
BRS 282	0,876 a A	0,905 a A	0,899 ab A	0,893 abc
BRS 283	0,881 a A	0,907 a A	0,904 ab A	0,897 ab
BRS 284	0,890 a A	0,903 a A	0,899 ab A	0,897 ab
BRS 295RR	0,890 a A	0,900 a A	0,909 ab A	0,899 ab
Média(tratamento)	0,887 A	0,902 A	0,898 A	0,895

Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas nas linhas (tratamento) e minúsculas nas colunas (cultivares) não diferem entre si pelo teste Tukey ($p < 0,05$).

No tratamento irrigado (IRR) houve diferença entre a cultivar BRS 184 e a linhagem P58, que apresentaram o menor e o maior índice, respectivamente. Na média das cultivares, a BR 16 apresentou índice significativamente superior ao da BRS 184 e da P2193.

Devido às condições meteorológicas durante a safra, não foi possível a leitura em um maior número de datas. Por isso, estão sendo apresentadas apenas as análises de índices nas condições naturais de campo e na condição irrigada do dia 12 de janeiro. Desta forma, nas safras futuras será realizado maior número de coletas, no intuito de obter índices que possam propiciar resultados que diferenciem os genótipos e apontem as cultivares com resposta diferencial a deficiência hídrica, auxiliando as pesquisas nessa área.

Conclusões

Sob irrigação, a linhagem P58 apresentou índice NDVI significativamente maior do que a linhagem P2193 e do que a cultivar BRS 184.

Na média dos tratamentos, a BR 16 apresentou índice NDVI significativamente maior do que a linhagem P2193 e do que a cultivar BRS 184.

Referências

EUA. John Weier Herring; David Weier Herring. Nasa. Measuring Vegetation (NDVI&EVI). Disponível em: <http://earthobservatory.nasa.gov/Features/MeasuringVegetation/measuring_vegetation_1.php>. Acesso em: 23 abr. 2010.

MOREIRA, M. A. Metodologia de análise de dados coletados por sensores em nível do solo: índices de vegetação e determinação a partir de dados radiométricos. In: MOREIRA, M. A. **Fundamentos de sensoriamento remoto e metodologias de aplicação**. 2. ed. Viçosa: Editora UFV, 2004. Cap. 11, p. 195-204.

PARANÁ. IAPAR. MÉDIAS HISTÓRICAS EM ESTAÇÕES DO IAPAR. Londrina. Disponível em: <http://www.iapar.br/arquivos/Image/monitoramento/Medias_Historicas/Londrina.htm>. Acesso em: 04 maio 2010.

Avaliação do fluxo de seiva em cultivares de soja em três níveis de disponibilidade hídrica no solo

GIANELLI, F.M.¹; NEUMAIER, N.²; NEPOMUCENO, A.L.²; CAMARGO, L.M.¹; ALMEIDA FILHO, K.M.¹. PINHEIRO, B.C.⁴; FÁVARO, F.N.⁴TOLEDO, C.F.³; DELATTRE, N.³; A.L.²; FARIAS, J.R.B.²; ; ¹Centro Universidade Filadélfia - UNIFIL; ²Pesquisador, Embrapa Soja; ³Assistente de Pesquisa; ¹Embrapa Soja, ⁴Bolsista CNPq/ PIBIC Cx. Postal 231, CEP 86.001-970, Londrina, PR; e-mail: gianelli@cnpso.embrapa.br

Introdução

A água é fundamental para a manutenção das funções fisiológicas e bioquímicas da planta. A seiva ascendente é composta de água, de nutrientes retirados do solo e de compostos produzidos pelas raízes da planta (BRASIL, 2008).

Assim, o fluxo de seiva é uma relação direta entre a transpiração e a ascensão da água pelo xilema, sendo essencial para a planta. A turgescência das células ajuda a manter a planta ereta, os estômatos abertos ao dióxido de carbono da atmosfera e mantém a estabilidade térmica, pela transpiração (AWAD; CASTRO 1993). O objetivo deste trabalho foi avaliar dois genótipos de soja (BR 16 e P58), visando à comparação desses genótipos, quanto ao fluxo de seiva e sua provável relação com a tolerância à seca.

Material e Métodos

O experimento foi semeado no dia 27/11/2009, no campo experimental da Embrapa Soja, no município de Londrina-PR. O delineamento experimental foi de blocos completos casualizados, com parcelas subdivididas e quatro repetições e em três níveis de disponibilidade hídrica no solo: DHER - déficit hídrico no estádio reprodutivo; Não Irrigado, condições naturais de campo; e Irrigado, condições ótimas de umidade no solo. Nos tratamentos Não Irrigado e Irrigado, as subparcelas tinham 22m² (5,5 x 4m) e no DHER 4,5m² (3m x 1,5m).

No DHER foram utilizados abrigos automáticos que cobriam as subparcelas ao chover e as descobriam após o término da chuva, objetivando obter níveis severos de déficit hídrico.

O estudo foi monitorado por tensiômetros de mercúrio instalados a 15 e a 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 próximo a 0,04 MPa.

Do total de 10 genótipos, foram avaliados BR 16 e P58. O genótipo P58 possui um gene de tolerância à seca. Foram semeadas de modo manual aproximadamente 20 sementes por metro linear.

A preparação do material necessário foi feita no dia anterior à medição de fluxo de seiva. Frascos plásticos com 33.6 ml de capacidade foram lavados secados e tarados. Cada parte foi alocada em um frasco, que foi tampado. A massa desse conjunto frasco + absorvente foi medida e anotada. Foram usados 84 desses frascos, sendo 72 para absorver a seiva das plantas e 12

frascos - um por subparcela - para monitorar a umidade ambiente para correções nas medições. Foram preparados e identificados 72 sacos de papel marrom para alocar as plantas que foram cortadas no campo.

No dia da medição (02/03/2010), quando o estágio fenológico predominante das plantas era R5, foram cortadas 3 plantas por subparcela. As plantas foram colocadas individualmente nos sacos de papel para que fosse medida a massa fresca e massa seca da parte aérea de cada planta amostrada.

O caule das plantas amostradas foi cortado com tesoura de poda a aproximadamente 8 cm acima do nível do solo. Foi colocado um frasco em cada pedaço de caule remanescente no solo, de modo que o absorvente ficasse em contato com a seiva para absorvê-la. Foi usado o mesmo conjunto de frasco + absorvente para monitorar a absorção, pelo absorvente, da umidade ambiente. Foi colocado um frasco por subparcela em um pedaço de madeira (hashi), o qual simulava um caule remanescente de planta, como explicado anteriormente.

O tempo de absorção por planta variou entre 221 a 294 minutos. Após isso, o frasco foi retirado do caule, tampado e levado para o laboratório para pesagem. Foram anotados os horários do corte da planta, seguido da imediata colocação dos frascos contendo o absorvente no toco de caule e, depois de decorrido o tempo determinado, os horários das retiradas também foram anotados. Para a determinação do fluxo de seiva, os dados coletados foram aplicados na seguinte fórmula:

$$FS = (((PFf-PFi)/(Tf-Ti)) * 60) - (((PFfamb-PFiamb)/(Tfamb-Tiamb)) * 60) / MSp$$

onde:

FS = Fluxo de Seiva (g/h/g)

PFf = massa final do frasco com absorvente (g)

PFi = massa inicial do frasco com absorvente (g)

Tf = horário do término da extração da seiva (min)

Ti = horário do início da extração da seiva (min)

PFfamb = massa final do frasco que monitora o ambiente (g)

PFiamb = massa inicial do frasco que monitora o ambiente (g)

Tfamb = horário do término do monitoramento do ambiente (min)

Tiamb = horário do início do monitoramento do ambiente (min)

MSp = massa seca da parte aérea da planta (g).

Resultados e Discussão

Os dois genótipos analisados mostraram resultados de fluxo de seiva distintos em relação à disponibilidade de água, sendo que, o P58 apresentou menor redução nesse fluxo, comparado à BR 16, quando submetidos ao período DHER. A Tabela 1 mostra que, para a BR-16, quanto maior a disponibilidade hídrica, maior é seu fluxo de seiva, o que pode estar relacionado à maior absorção de água pelas raízes e maior transpiração pela parte aérea da planta.

O P58, tanto no DHER como nos tratamentos Não Irrigado e Irrigado, se mostrou com maior estabilidade no fluxo de seiva, indicando que pode ser mais tolerante à seca do que a BR 16.

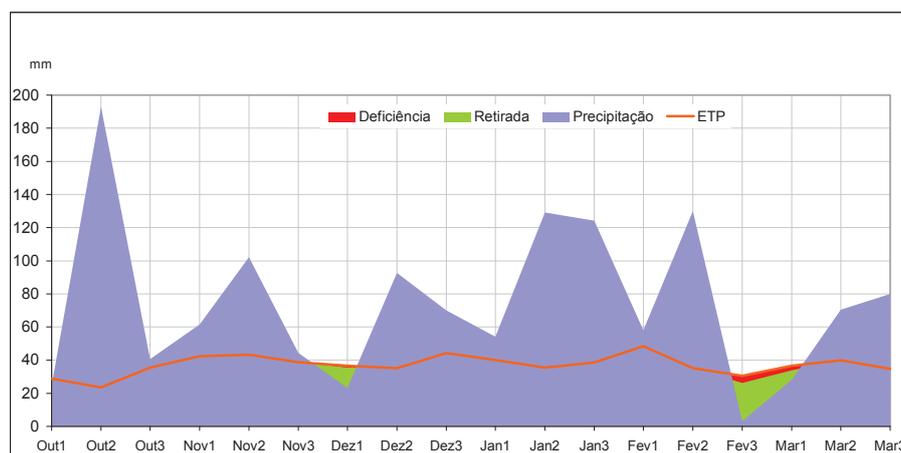
Na média de genótipos, no tratamento DHER o fluxo de seiva foi significativamente menor do que no Irrigado. No entanto, o fluxo de seiva do tratamento Não Irrigado não diferiu nem do DHER, nem do Irrigado. Esse fato está relacionado ao elevado índice de chuvas observado na safra 2009/2010 (Figura 1), que restringiu uma maior diferenciação dos níveis de disponibilidade hídrica do solo e, conseqüentemente, dos fluxos de seiva nestes níveis.

Tabela 1. Fluxo de seiva em dois genótipos, sob três níveis diferentes de disponibilidade hídrica no solo observadas em 02/03/2010 na safra 2009/2010.

FLUXO DE SEIVA (g/h/g)						
Genótipos	Déficit Hídrico no Período Reprodutivo		Não Irrigado	Irrigado	Média (Tratamento)	
BR -16	0,000181	a B	0,000249	a AB	0,000332	a A
P58	0,000223	a A	0,000227	a A	0,000300	a A
Média (genótipos)	0,000202	B	0,000238	AB	0,000316	A

Médias seguidas pelas letras maiúscula nas linhas (tratamento) e minúscula nas colunas (genótipos) não diferem entre si no teste Tukey $p < 0,05$

Figura 1. Balanço hídrico segundo Thornthwaite & Mather (1955), seriado por decêndio. Capacidade de armazenamento de água no solo de 75 mm. Londrina PR, Outubro/2009 a Março/2010. Embrapa Soja. Londrina, PR 2010.



Conclusões

Muito embora não tenha sido verificada diferença estatística, o genótipo P58 mostrou melhor performance quando submetido à DHER. Em comparação com a BR-16, o genótipo P58 apresentou fluxo de seiva levemente maior, indicando que o gene de tolerância à seca pode ter sido expresso.

O tratamento Irrigado propiciou um maior fluxo de seiva do que o tratamento Déficit Hídrico no Estádio Reprodutivo.

Referências

- AWAD CASTRO, **Introdução à fisiologia vegetal**. São Paulo: Livraria Nobel S.A., 1993. 170 p.
- BRASIL, A. T. S. Universidade Federal de Santa Maria. Apostila de Fisiologia Vegetal: Fisiologia Vegetal. Disponível em: <<http://www.cesnors.ufsm.br/professores/adrisalamoni/Apostila%20DE%20Fisiologia%20Vegetal%20TEORICA%202008.Pdf>>. Acesso em: 26 abr. 2010.
- THORNTHWAITE, C.W.; MATHER, J.R. **The water balance**.

A importância do controle de qualidade dos inoculantes

CARVALHO, G. A. B.^{1,2}; FERREIRA, E.²; HUNGRIA, M.²

¹Universidade Estadual do Norte do Paraná- CLM- Rodovia BR-369 Km 54, Vila Maria, CP261, 86360-000, Bandeirantes, Paraná.

²Embrapa Soja, Caixa Postal, 231, 86001-970, Londrina-Paraná.

e-mail: gesiele@cnpso.embrapa.br

Introdução

O nitrogênio é um elemento essencial para se obter uma boa produtividade das culturas e, frequentemente, é o nutriente crítico para o adequado estabelecimento das lavouras. Contudo, embora o N₂ constitua 80% dos gases atmosféricos, que também difundem para o espaço poroso do solo, nenhum organismo eucarionte é capaz de absorver o N₂ e convertê-lo a uma forma assimilável, devido à tripla ligação que existe entre os dois átomos de N (N N) (MORGANTE, 1997).

Dessa forma, as fontes mais utilizadas para suprir a necessidade das plantas em N são os fertilizantes nitrogenados e o processo de fixação biológica de nitrogênio (FBN), resultante da simbiose de plantas, especialmente leguminosas, com bactérias diazotróficas, os rizóbios (HUNGRIA et al., 2001). Entretanto, sabe-se que a síntese dos fertilizantes nitrogenados exige um elevado gasto energético, relacionados ao processo e mão-de-obra envolvidos na produção; gasto com o transporte até o campo; além de que raramente mais de 1/3 do fertilizante nitrogenado aplicado é aproveitado nas culturas, sendo perdido por desnitrificação, nitrificação e lixiviação, podendo causar a poluição de lagos e rios (ARAÚJO; HUNGRIA, 1994). Por outro lado, inoculantes microbianos contendo rizóbios selecionados e eficientes no processo de FBN conseguem suprir as plantas em N, mas com as vantagens de menor custo para o agricultor; diminuição nos problemas ambientais, pois não contaminam o ambiente e, ainda, manutenção da fertilidade do solo (ARAÚJO; HUNGRIA, 1994).

Este trabalho é conduzido visando verificar a qualidade dos inoculantes microbianos, pela determinação dos parâmetros de número mínimo de células e presença de contaminantes, conforme exigido pela legislação brasileira.

Desenvolvimento

Por definição, inoculante é todo produto que contenha micro-organismos favoráveis ao crescimento das plantas. Desse modo, os inoculantes representam o veículo de transporte de bactérias selecionadas. No caso do nosso estudo, as bactérias são rizóbios microssimbiontes da cultura da soja.

Atualmente, no mercado brasileiro, existem inoculantes em duas formas físicas: sólidos (em pó, tendo a turfa como suporte para as bactérias) e fluídos (líquidos, com a bactéria estabilizada em seus processos metabólicos por protetores celulares).

A formulação de cada inoculante deve conter apenas as estirpes recomendadas pelo MAPA. Atualmente a legislação brasileira exige uma concentração mínima de 1×10^9 células viáveis por grama ou mL do produto e ausência de contaminantes na diluição de 1×10^{-5} . Além disso, a pesquisa recomenda, para o caso da soja, que a dose de inoculante aplicada deva fornecer, no mínimo, 1,2 milhões de células viáveis por semente de soja (QUEIROZ, 2005).

Assim, antes de serem comercializados, esses insumos devem passar por análises quantitativas e qualitativas realizadas por laboratórios autorizados, para garantir a eficiência da FBN no aumento da produtividade e na redução de custos para o agricultor.

Metodologia

A amostra do produto a ser testado deve ser composta por duas subamostras, "A e B", que deverão ser devidamente identificadas e homogeneizadas. Todos os cuidados normais de assepsia devem ser observados durante o procedimento.

O ensaio inicia com a diluição seriada das subamostras em solução salina esterilizada (0,85% de NaCl). As diluições selecionadas, 10^{-5} , 10^{-6} e 10^{-7} , são semeadas por espalhamento nas placas de Petri contendo o meio de cultura YMA – yeast extract, manitol, agar - (VINCENT, 1970) com vermelho Congo (corante e indicador de contaminantes).

Em seguida, as placas são incubadas, em posição invertida, na estufa de crescimento a $28 \pm 2^\circ\text{C}$ pelo período de cinco a oito dias (bactérias de crescimento lento, como *Bradyrhizobium*) ou dois a três dias (bactérias de crescimento rápido, como *Rhizobium*).

Depois desse período, é efetuada a contagem do número de colônias (UFC) das diluições, fazendo, em seguida, uma média de cada diluição. Na próxima etapa, multiplica-se a média do número de UFC pela diluição contada e pelo fator de correção 10 (correção da alíquota de 100 μL para 1 mL), determinando o número de UFC por grama ou mL do produto testado. Levando em consideração que a concentração mínima exigida pela legislação brasileira é de 1×10^9 células viáveis por g ou mL, os produtos que estiverem dentro dessa concentração poderão ser comercializado.

Conclusões

Conclui-se que esse controle de qualidade dos inoculantes microbianos é de extrema importância, pois proporciona uma maior segurança ao agricultor em relação à qualidade dos produtos e uma garantia de boa produtividade, com baixos custos, mantendo uma boa qualidade do solo e, ainda, preservando o meio ambiente.

Referências

ARAÚJO, R. S., HUNGRIA, M. **Microrganismos de importância agrícola**. Brasília: Embrapa SPI, 1994. (Embrapa, Documentos, 44).

HUNGRIA, M.; CAMPO, R.J.; MENDES, I.C. **Fixação biológica do nitrogênio na cultura da soja**. Londrina: Embrapa Soja, 2001. (Embrapa Soja. Circular Técnica 35/ Embrapa Cerrados. Circular Técnica 13). 48p.

MORGANTE, P. G. **Fixação biológica e assimilação de nitrogênio**. Piracicaba: ESALQ-USP,1997.

QUEIROZ, M.A. Fiscalização e registro de inoculantes para a agricultura 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. 16

Vincent, J.M. 1970. **A manual for the practical study of root nodule bacteria**. Blackwell Sci. Publ., Oxford, UK.

Comportamento exploratório de ninfas recém eclodidas de *Edessa meditabunda* (F.) (Heteroptera: Pentatomidae) sobre a superfície dos córions

CALIZOTTI, G. S.¹; PANIZZI, A. R.²

¹ Centro Universitário Filadélfia (UniFil). Email: gcalizotti@gmail.com

² Embrapa Soja, Caixa Postal, 231, 86001-970, Londrina, PR. Email: panizzi@cnpso.embrapa.br

Introdução

Edessa meditabunda (F.) é uma espécie de percevejo que se alimenta de plantas cultivadas como soja *Glycine max* (L.) Merrill e outras leguminosas e plantas silvestres da família Solanaceae incluindo batata e tomate (Panizzi & Machado-Neto 1999; Panizzi *et al.* 2000). Este pentatomídeo vem se tornando uma espécie freqüente na cultura da soja no Brasil, porém, nem sempre chegam a formar populações que ameaçam a produtividade e a qualidade da soja. Os danos causados na soja por *E. meditabunda* tendem a ser menores do que os das espécies principais, *Euschistus heros* (F.), *Piezodorus guildinii* (Westwood) e *Nezara viridula* (L.) (Corrêa-Ferreira & Panizzi 1999). Assim que eclodem, as ninfas de *E. meditabunda* apresentam um comportamento semelhante ao dos demais pentatomídeos da soja, pois se posicionam sobre os córions. Suspeita-se que esse comportamento permite que as ninfas entrem em contato com simbioses depositados sobre os ovos pela fêmea, no momento da oviposição (Abe *et al.* 1995). Entretanto, um dos comportamentos que difere o percevejo asa-preta das demais espécies de pentatomídeos da soja é o fato das ninfas se posicionarem na lateral dos córions durante o primeiro instar. Há hipóteses de que este é um tipo de mimetismo, fazendo com que as ninfas tenham menores chances de serem predadas durante o primeiro instar (A.R. Panizzi, informação pessoal). Assim, este trabalho teve como objetivo estudar em detalhes a seqüência comportamental das ninfas ao nascerem, buscando-se conhecer o número de córions que elas visitam. Da mesma forma, procurou-se estimar o tempo que as ninfas permanecem sobre cada córion visitado, bem como o tempo total da eclosão até o posicionamento final ao redor da massa de córions.

Material e Métodos

Os estudos foram conduzidos no Laboratório de Bioecologia de Percevejos da Embrapa Soja, Londrina, PR, de fevereiro a abril de 2010. Nesse período, adultos de *E. meditabunda* foram coletados na área experimental da Embrapa Soja, em Londrina, PR (S 23°11' W 51°10'), em campos de soja e girassol. Os insetos foram levados ao laboratório, transferidos para caixas de criação (25 x 20 x 20 cm) e mantidos em sala climatizada (temperatura de 26 ± 1°C, UR 70 ± 10% e fotofase de 14 horas). Os insetos foram alimentados com vagem verde de feijão, *Phaseolus vulgaris* L., sementes de amendoim, *Arachis hypogaea* L., soja e girassol, *Helianthus annuus* L., e frutos maduros de ligustro, *Ligustrum lucidum* Ait. (Oleaceae). Como substrato de oviposição foi usado papel toalha. As posturas foram coletadas a cada dois dias, retiradas das caixas e separadas individualmente em placas de Petri (6,5 x 2,0 cm), forradas com papel filtro e contendo uma tampinha de plástico com algodão umedecido para evitar a dessecação dos ovos.

Foram selecionadas as posturas contendo 14 ovos dispostos em fila dupla, por ser um padrão característico desta espécie de percevejo (Rizzo, 1971). Durante as filmagens as placas contendo as posturas foram mantidas em BOD (25 °C, UR 65 ± 10% e fotofase de 14 horas) até o tempo total de análise que teve duração média de 6 horas. As filmagens foram realizadas com um microscópio digital (modelo DM-130U), com aumento de 35 vezes. Para a gravação e edição dos vídeos utilizou-se o programa Microsoft® Windows® Movie Maker Versão 5.1. Com auxílio de um cronômetro monitorou-se o comportamento da primeira ninfa eclodida e registraram-se o tempo sobre cada córion, o número de córions visitados e o tempo total até o posicionamento final na base de um dos córions da postura.

Resultados e Discussão

De cinco posturas analisadas selecionou-se a ninfa que nasceu primeiro na postura e observou-se que o número médio de córions visitados pela ninfa foi de 7,8 (Tabela 1). Em 39 córions observados verificou-se que o tempo médio sobre cada córion foi de aproximadamente 179 segundos (aproximadamente 3 minutos). O tempo total desde a eclosão até o posicionamento final das ninfas na base da massa de ovos foi de 1.510 segundos (aproximadamente 25 minutos) (Tabela 1). Verificou-se que as ninfas recém eclodidas mantiveram-se sobre ou ao redor dos córions, permanecendo imóveis durante a maior parte do primeiro estágio ninfal (Fig. 1). Comportamento semelhante foi observado por Sánchez *et al.* (1999) quando avaliaram o desenvolvimento de ninfas em condições de laboratório.



Fig. 1. Comportamento de ninfas de primeiro instar de *Edessa mediotabunda*.

Tabela 1. Comportamento exploratório de ninfas de primeiro instar de *Edessa mediotabunda* sobre a superfície dos córions.

Observações	Média ± EP
Número de córions visitados	7,8 ± 1,46 (5) ²
Tempo ¹ sobre cada córion	179,3 ± 43,10 (39) ³
Tempo ¹ total até posicionamento final na base do ovo	1510,8 ± 133,9 (5) ²

¹ Tempo em segundos.

² Número de ninfas que nasceram primeiro na postura.

³ Número de córions.

Considerações Finais

O experimento demonstra que em média, as ninfas que nasceram primeiro, demoraram em média 25 minutos, desde a eclosão até o posicionamento final na base da massa de córions. Isso sugere a hipótese que as ninfas dedicam tempo a “andar” sobre os córions e “provar” os mesmos e, ao se comportarem assim, adquiririam simbioses o que pode permitir um melhor desenvolvimento. Também, evitariam a predação por estarem dispostas ao redor dos córions e parecerem maiores em tamanho, simulando uma lagarta ou fezes de pássaros. Porém, novos experimentos devem ser desenvolvidos buscando a razão pelas quais as ninfas ficam dispostas ao redor dos córions e sobre a informação se há realmente simbioses depositados sobre os ovos.

Referências Bibliográficas

ABE, Y.; MIHIRO, M.; TANAKASHI, M. Symbiont of brown-winged green bug, *Plautia stali* Scott. **Japanese Journal of Applied Entomology and Zoology** v. 39, p.109-115, 1995.

CORREA-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. & MACHADO-NETO, E. Development of nymphs and feeding habits of nymphal and adult *Edessa meditabunda* (Heteroptera: Pentatomidae) on soybean and sunflower. **Annals of the Entomological Society of America**, v. 85, n. 4, p. 477-481, 1992.

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**. Boca Raton: CRC, 2000. p. 421-474.

RIZZO, H. F. Aspectos morfológicos y biológicos de *Edessa meditabunda* (F) (Hemiptera, Pentatomidae). **Revista Peruana de Entomologia**, v. 14, n. 2, p. 272-281, 1971.

SÁNCHEZ, M. DEL C.; DÍAZ, D.; MASELLI, M. El comportamiento y tiempo de desarrollo de la chinche *Edessa meditabunda* (F.) (Hemiptera; Pentatomidae). **Revista de La Facultad de Agronomía**, v. 25, p. 149-158, 1999.

Produção de brotos de soja da cultivar BRS 216

OLIVEIRA, G.B.A.¹; TERRILE, A.E.¹; OLIVEIRA, M.A.²; MANDARINO, J.M.G.²; CARRÃO-PANIZZI, M.C.²; LEITE, R.S.²; SANTOS, H.M.C.¹; MOREIRA, A.A.³; SILVA, C.E.⁴;

¹Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Londrina / UTFPR, ² Embrapa Soja, ³

Universidade Norte do Paraná / UNOPAR, ⁴ Universidade de Apucarana / FAP. Embrapa Soja, Caixa Postal 231, 86001-970, Londrina, Paraná,

e-mail: graciela@cnpso.embrapa.br

Introdução

A germinação de sementes para consumo humano, que resulta em um produto denominado “broto”, é uma prática milenar no Oriente e bem difundido na China, Japão e Estados Unidos. No Brasil, vem aumentando a demanda desse tipo de alimento (BARCELOS, 2002; VILAS BOAS et al., 2002).

O feijão *moyashi* é a espécie mais utilizada para a produção de brotos no Brasil (VIEIRA, 2007), sendo que a soja tem um grande potencial para participar desse mercado, através da utilização de cultivares especiais com sementes pequenas, PCS (peso de cem sementes) menor que 10 gramas e tegumento e hilo amarelos. O Programa de Melhoramento da Embrapa Soja disponibilizou, para o mercado em 2004, a cultivar BRS 216 para atender este mercado destinado ao consumo em forma de brotos.

O objetivo deste trabalho foi avaliar os teores de lipídio e proteína de brotos de soja, produzidos a partir de sementes da cultivar BRS 216 que foram submetidas a diferentes frequência de irrigação e dias de crescimento, com intuito de possibilitar a expansão do uso da soja para alimentação humana no Brasil.

Materiais e Métodos

As sementes da cultivar BRS 216, utilizadas para a produção dos brotos, foram produzidas por um produtor de semente na safra 2008/2009, em Ponta Grossa – Paraná.

Na produção dos brotos foram utilizadas seis caixas d’água com tampa e capacidade de 100 litros contendo 8 bandejas de isopor perfurado em cada caixa. Estas bandejas de isopor perfurado foram apoiadas em uma tela a dois 2 cm do fundo de cada caixa, para permitir que a água escorresse após a passagem.

As sementes passaram inicialmente por um tratamento com hipoclorito de sódio 10% e, posteriormente, por uma embebição durante 4 horas. Em cada bandeja, colocou-se 50 gramas de sementes de soja embebidas.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com três repetições e os tratamentos distribuídos ao acaso em esquema fatorial: 1) três diferentes tratamentos (frequências de irrigação para germinação): a cada 4 horas, a cada 8 horas e a cada 12 horas; 2) três períodos de colheita: cinco dias, seis dias e sete dias (Figura 1). A temperatura ambiente e a umidade relativa do ar durante o experimento foram de $27,5 \pm 4,8^{\circ}\text{C}$ e $53,5 \pm 16,5\%$. A temperatura da água de irrigação foi mantida constante a 25°C .

Fig. 1. Esquema do experimento com brotos de soja, com os tratamentos utilizados, temperaturas de armazenamento e períodos de avaliação.

Brotos de soja (6 Caixas d'água)	Tratamentos (Frequência de Irrigação)	Dias de Colheita
	1) Duas caixas d'água com frequência de irrigação a cada 4 horas (16 bandejas)	1) cinco dias 2) seis dias 3) sete dias
	2) Duas caixas d'água com frequência de irrigação a cada 8 horas (16 bandejas)	1) cinco dias 2) seis dias 3) sete dias
	3) Duas caixas d'água com frequência de irrigação a cada 12 horas (16 bandejas)	1) cinco dias 2) seis dias 3) sete dias

Em cada dia de colheita (cinco dias, seis dias e sete dias) foram colhidas 5 bandejas de brotos de cada tratamento. Para a determinação dos teores de lipídios e proteínas, as amostras de broto foram previamente secas a 50 °C por 48 horas. Em seguida foram moídas em moinho de facas sem refrigeração.

O teor de lipídios (óleo) foi determinado em extrator de Soxhlet, utilizando-se como solvente n-hexano, de acordo com as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (1985). Os resultados foram expressos em porcentagem.

Para quantificar o teor de proteína foram utilizados 100 miligramas de amostra. Foi determinado o total de nitrogênio e multiplicado pelo fator de conversão igual a 6,25, de acordo com o método microKjeldahl, segundo as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (1985). Os resultados foram expressos em porcentagem.

Resultados e Discussão

Os teores de lipídios variaram em função da frequência de irrigação, sendo que quanto maior a frequência de irrigação, maior o teor de lipídios (Tabela 1).

Tabela 1 – Teores de lipídios em g.100g⁻¹ de massa seca dos brotos de soja da cultivar BRS 216, germinados sob diferentes períodos de irrigação e de crescimento, produzidos sob condições ambientais (27,5±4,8°C e 53,5±16,5% UR).

Frequência de irrigação	Dias de Crescimento			Média
	5	6	7	
a cada 4 horas	18,20aA	16,33aAB	13,21aB	15,91
a cada 8 horas	16,53aA	11,83bB	11,76abB	13,37
a cada 12 horas	10,71bA	9,54bA	8,31bA	9,52
Média	15,14	12,57	11,09	

Médias seguidas de letras minúsculas iguais, dentro da coluna, não diferem significativamente ($p > 0.05$).

Médias seguidas de letras maiúsculas iguais, dentro da linha, não diferem significativamente ($p > 0.05$).

c.v. = 12,96%

Os dias de crescimento também influenciaram os teores de lipídios dos brotos produzidos, diminuindo os teores à medida que aumentaram os dias de crescimento, exceto para 12 horas de irrigação. Estes dados corroboram com Vilas Boas et al. (2002), que relatou uma diminuição de lipídio de 18 para 10 g.100g⁻¹ de massa seca dos brotos de soja com o aumento de 3 para 6 dias de crescimento. Portanto quanto maior os dias de crescimento e menor a frequência de irrigação, menor o teor de lipídios dos brotos.

Nos teores de proteínas, em relação à frequência de irrigação, apenas foi observado uma diferença com 6 dias de crescimento, quando a menor frequência de irrigação acarretou em brotos com teores inferiores de proteína (Tabela 2). Com 5 e 7 dias de crescimento, independente das frequências de irrigação, os teores de proteínas permaneceram inalterados. Os dias de crescimento influenciaram os teores de proteínas dos brotos produzidos, sendo que em qualquer frequência de irrigação os teores de proteínas dos brotos crescidos durante 5 dias foram menores do que dos brotos crescidos durante 7 dias, inversamente ao ocorrido na análise de teor de lipídio. Vilas Boas et al. (2002) também verificaram esta mesma tendência para brotos colhidos entre 3 e 6 dias.

Tabela 2 – Teores de proteínas em g.100g⁻¹ de massa seca dos brotos de] soja da cultivar BRS 216, germinados sob diferentes períodos de irrigação e de crescimento, produzidos sob condições ambientais (27,5 ± 4,8°C e 53,5 ± 16,5% UR).

Frequência de irrigação	Dias de Crescimento			Média
	5	6	7	
a cada 4 horas	47,89aB	52,11aA	51,03aA	50,34
a cada 8 horas	46,36aB	50,76aA	50,98aA	49,36
a cada 12 horas	47,90aB	48,51bAB	50,14aA	48,85
Média	47,38	50,46	50,71	

Médias seguidas de letras minúsculas iguais, dentro da coluna, não diferem significativamente ($p > 0.05$).

Médias seguidas de letras maiúsculas iguais, dentro da linha, não diferem significativamente ($p > 0.05$).

c.v. = 2,00 %

Conclusão

O crescimento durante seis ou sete dias e a frequência de irrigação a cada 4 horas acarretou em maiores teores de proteína, mantendo os teores elevados de lipídio.

Referências

BARCELOS, M.F.P.; VILAS BOAS, E.V.B.; LIMA, M.A.C. Aspectos nutricionais de brotos de soja e de milho combinados. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.26, n.4, p.817-825, 2002.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas**: métodos químicos e físico-químicos para análise de alimentos. 3. ed., São Paulo, 1985, v.1, p.533.

VIEIRA, R. F. Produção de brotos comestíveis. **Revista Tecnológica e Treinamento**. Disponível em:

<<http://www.tecnologiaetreinamento.com.br/sessao.php?go=materiastecnicas&mat=0317> >. Acesso em : 18 de abr. 2007.

VILAS BOAS, E.V.B.; BARCELOS, M.F.P.; LIMA, M.A.C. Tempo de germinação e características físicas, químicas e sensoriais dos brotos de soja e de milho nas formas isoladas e combinadas. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.26, n.1, p.148-156, 2002.

Teste de aceitabilidade de brotos de soja da cultivar BRS 216

OLIVEIRA, G. B. A.¹; TERRILE, A. E.¹; OLIVEIRA, M. A.²; CARRÃO-PANIZZI, M. C.²; MANDARINO, J. M. G.²; LEITE, R. S.²; SANTOS, H. M. C.¹; MOREIRA, A. A.³; SILVA, C. E.⁴; ¹Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Londrina / UTFPR, ² Embrapa Soja ³ Universidade Norte do Paraná / UNOPAR, ⁴ Universidade de Apucarana / FAP. Embrapa Soja, Caixa Postal, 231, 86001-970, Londrina, Paraná, e-mail: graciela@cnpso.embrapa.br

Introdução

Os brotos são alimentos altamente nutritivos, em cuja produção não se utiliza nenhum tipo de fertilizante ou de defensivo agrícola. Por isso, são produtos totalmente naturais, que utilizam apenas as reservas armazenadas nas sementes para germinarem e alcançarem o tamanho necessário para serem consumidos (VIEIRA & LOPES, 2001).

São fontes ricas em minerais, vitaminas, proteínas e tem baixa caloria. O “feijão moyashi”, também conhecido como feijão mungo é a espécie mais utilizada para a produção de brotos no Brasil. Além de mais de 30 espécies de plantas, principalmente de olerícolas (brócolis, rabanete, cebola, mostarda, etc.) e de leguminosas (feijão-moyashi, alfafa, trevo, lentilha, etc.), que também têm sido utilizadas para essa finalidade. Alguns brotos têm sabor picante, como o de rabanete, outros são delicados e de sabor suave, como o de alfafa e de trevo. Já o broto de feijão-mungo-verde, também chamado de feijão-moyashi, é utilizado para o preparo de pratos orientais (VIEIRA, 2007).

O objetivo deste trabalho foi verificar a aceitação de brotos de soja da cultivar BRS 216 pelos consumidores, com intuito de que este produto possa fazer parte da mesa do consumidor brasileiro.

Material e Métodos

Foi utilizada a cultivar BRS 216, da safra 2008/2009 de Ponta Grossa - Paraná. Na obtenção dos brotos para Análise Sensorial pesaram-se dois quilogramas de grãos de soja e procedeu-se à assepsia em solução contendo 1800 mililitros de água para 200 mililitros de hipoclorito de sódio por quatro minutos. Após quatro minutos da assepsia, os grãos foram deixados em maceração por quatro horas. Estes foram divididos em tambores de germinação sendo que a frequência de irrigação foi a cada quatro horas.

Os brotos foram coletados após seis dias, atingindo aproximadamente 10 centímetros de comprimento. Em seguida realizou-se o processo de branqueamento durante 30 segundos em água fervente.

A avaliação de aceitabilidade dos brotos de soja foi conduzida no restaurante da Embrapa Soja, com a participação de 67 provadores não treinados. Estes receberam os brotos de soja e a ficha de avaliação conforme a escala hedônica estruturada de nove pontos entre um (desgostei extremamente) e nove (gostei extremamente) (MINIM, 2006). As características avaliadas

foram: cor, aparência, odor, textura, sabor e avaliação global. Na ficha de avaliação também foi questionado sobre a compra do produto se estivesse disponível no mercado. O índice de aceitabilidade (IA), (TEXEIRA; MEINERT; BARBETTA, 1987) foi calculado pela fórmula:

$$\text{Índice de aceitabilidade} = \frac{\sum \text{das notas dos provadores} \times 100}{\text{Número de provadores} \times 9}$$

Resultados e Discussão

Os resultados da análise sensorial observou-se que apenas no atributo odor o índice de aceitabilidade ficou inferior ao mínimo recomendado de 70%. Nos demais atributos (cor, aparência, textura, sabor e avaliação global) o índice foi superior a 70% (Figura 1).

Na característica sensorial de odor a média foi de 68,16%, não alcançando a expectativa de aceitabilidade pelo consumidor. Este fato pode ter ocorrido devido a que os brotos foram servidos sem nenhum tipo de tempero, como shoyu, óleo, azeite ou vinagre que poderiam ter mascarado este odor. Dos provadores, 64% afirmaram que comprariam o produto se estivesse disponível no mercado. Isto indica que de cada três pessoas que experimentaram o produto, duas o comprariam (Figura 2).

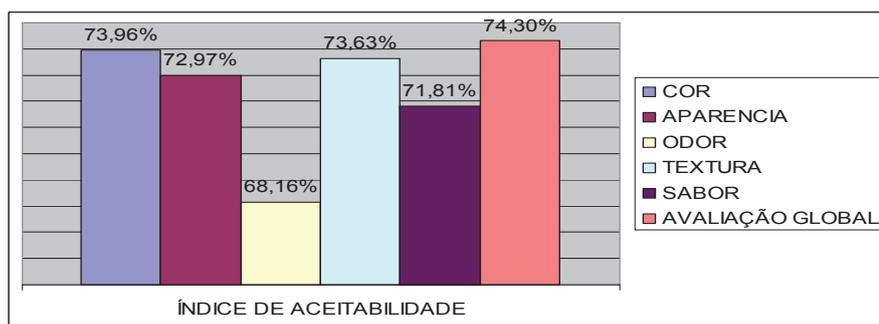


Fig. 1. Resultado do Índice de Aceitabilidade do broto de soja.

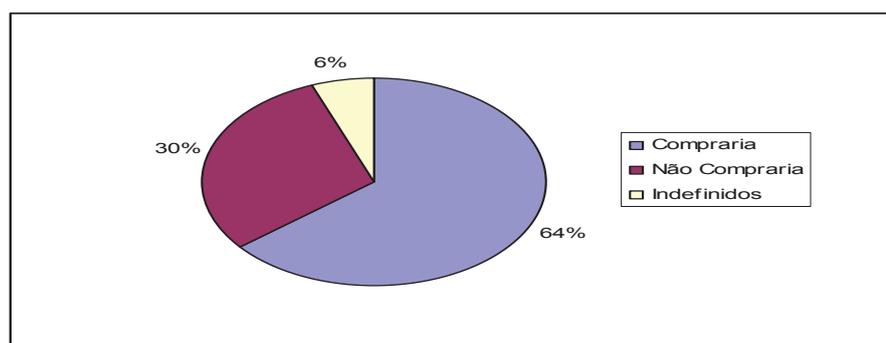


Fig. 2. Porcentagem de consumidores que comprariam esse produto.

Conclusões

Na análise sensorial do Índice de Aceitabilidade dos brotos de soja da cultivar BRS 216 o resultado é superior a 70% em todas as características avaliadas à exceção do odor.

Em relação à compra, duas a cada três pessoas que experimentaram os brotos de soja comprariam o produto, demonstrando um potencial de mercado para esse produto, desde que produzido e industrializado corretamente.

Referências

MINIM, V.P.R.; **Análise sensorial: estudos com consumidores**. Viçosa: Editora UFV, 2006. p.67.

TEIXEIRA, E. ; MEINERT, E. M. ; BARBETTA, P. A Métodos sensoriais. In: **Análise sensorial de alimentos**. Florianópolis, Editora da UFSC, 1987. p. 66-119.

VIEIRA, R. F.; LOPES, J. D. S. **Produção de brotos comestíveis** : Feijão Moyashi, Alfafa, Trevo, Rabanete e Brócolis . Viçosa, CPT, 2001. p.108.

VIEIRA, R. F. Produção de brotos comestíveis. Revista Tecnológica e Treinamento. Disponível em: < <http://www.tecnologiaetreinamento.com.br/sessao.php?go=materiastecnicas&mat=0317> >. Acesso em : 18 de abr. de 2007.

Análise de lignina com diferentes massas de tegumento de soja utilizando método gravimétrico

ASSUNÇÃO, G.M.¹; KRZYZANOWSKI F.C.¹; OLIVEIRA NETO, W. de.¹. ¹Embrapa Soja, Caixa Postal, 231, 86001-970, Londrina, Paraná,
e-mail: grettya@cnpso.embrapa.br

Introdução

A lignina é uma macro molécula como polímero de 3-metóxicofenilpropenol e 3-5 dimetóxi-fenilpropenol, muito complexa, sendo o terceiro maior componente da parede celular e o principal constituinte da substância intercelular, responsável pela manutenção da integridade e coesão estrutural das fibras vegetais (BUTLER & BAILEY, 1973).

A lignina é sintetizada pelas plantas a partir da polimerização de álcool p-hidroxicianamil substituindo através da catálise de peroxidases. Sua formação pelos álcoois cianamílicos precursores varia de acordo com o tecido vegetal, idade, clima, luz solar e temperatura (VAN SOEST et al, 1991).

Para verificar a quantidade de lignina no tegumento de soja os métodos mais indicados são os de análise gravimétrica, utilizando ácido sulfúrico, e o método espectrofotométrico UV.

A gravimetria é um método analítico quantitativo onde um elemento ou um composto é separado da amostra. Baseia-se no cálculo da porcentagem das espécies envolvidas em uma reação através da diferença de massa (VOGEL, 1992).

O objetivo deste trabalho foi avaliar as diferenças nos teores de lignina, utilizando diversas massas para a sua determinação pelo método gravimétrico, de duas cultivares de soja.

Material e Métodos

As sementes foram inicialmente imersas em água por aproximadamente 12 horas, em um copo de 50 mL, para separar os tegumentos. Em seguida, os tegumentos das sementes foram secos em estufa, por 16 horas a 105°C, e colocados em um dessecador com sílica em 7% de umidade relativa. Foi utilizado o método do ácido sulfúrico descrito por Bailey (1967) e modificado por Vidaure (1991).

Foram utilizadas quinze subamostras das variedades DOKO e SAVANA, com diferentes massas: 0,25g, 0,3g, 0,5g, 0,75g e 1,0g de tegumento, que foram pesadas e transferidas para frascos de 250 mL de capacidade volumétrica. Cinqüenta mililitros de etanol 80% (v/v) foram adicionados a cada frasco contendo fragmentos do tegumento das sementes, sendo o frasco submetido a aquecimento sob refluxo durante 10 min. As amostras foram então filtradas através de filtros de papel. Os filtrados foram descartados e os resíduos submetidos novamente ao mesmo processo. Os resíduos tratados com solução de etanol foram transferidos para frascos de vidro semelhantes

aos descritos anteriormente, em que 100 mL de água destilada deionizada foram adicionados. Os frascos foram submetidos novamente ao aquecimento sob refluxo durante 10 minutos e, em seguida, as amostras foram filtradas. Os filtrados foram descartados e os resíduos tratados da mesma maneira.

Os resíduos foram transferidos para frascos de vidro e 100 mL de oxalato de amônio 0,03 mol/L foram acrescentados. Os frascos foram aquecidos sob refluxo, durante 2 horas, a solução filtrada através de papel filtro e os filtrados descartados. Cem mililitros de solução de ácido sulfúrico 0,5 mol/L foram adicionados a estes resíduos e transferidos para frascos, que foram aquecidos em uma chapa elétrica quente sob refluxo, durante 2 horas. A solução foi filtrada através de um cadinho de porcelana poroso (porosidade média de 40 a 60 micra de diâmetro) sob vácuo. Os filtrados foram descartados e os resíduos retidos no cadinho foram lavados com 50 mL de acetona e transferidos para béqueres, para serem tratados com 20 mL de solução de ácido sulfúrico 50% (v / v). Estes béqueres foram cobertos com vidros de relógio e deixados à temperatura ambiente por 12 horas.

Finalmente os resíduos foram transferidos para frascos de vidro, hidrolisados com 100 mL de água deionizada e aquecidos por 2 horas, sob refluxo. Após o tratamento térmico, a solução foi filtrada novamente em cadinho de porcelana poroso, previamente seco, resfriado em dessecador, pesado em balança analítica e anotada a sua massa, e submetido à filtração a vácuo. Os resíduos (lignina) retidos sobre as placas de vidro do cadinho foram lavados com 200 mL de água destilada deionizada. Os cadinhos com os resíduos foram secos em estufa a 105°C por 18 horas, resfriados em um dessecador com sílica e pesados em balança analítica para quantificar a porcentagem de lignina no tegumento das sementes de genótipos de soja.

Resultados e Discussão

Os dados dos teores de lignina foram comparados utilizando o teste de Tukey, após Análise de Variância, ao nível subsequente de 5% de probabilidade.

Entre os cultivares analisados, foram evidentes as diferenças entre os teores de lignina no tegumento de soja conforme a tabela 1. Tais resultados são similares aos obtidos por Krzyzanowski, et al (2008), utilizando o mesmo método que obteve resultados na cultivar Doko de 6,24% e para Savana 4,24%, utilizando massa de 0,25g.

Na tabela 1, observa-se um aumento significativo nos teores de lignina quando extraída com massas diferentes da metodologia prescrita por Bailey (1967) e modificado por Vidaure (1991). Os resultados indicam que massas acima de 0,30g na metodologia utilizada não devem ser utilizadas para avaliação do teor de lignina no tegumento de soja, devido à falta proporcional de reagentes para ocorrer a oxidação da lignina. Trabalhos de Krzyzanowski, et al (2008), Krzyzanowski, et.al. (1999) e Alvarez, et al (1997) não encontraram valores acima de 7,00% de lignina no tegumento de soja com a massa de 0,25g.

Tabela 1 - Interação entre massas de tegumento x cultivares (valores médios)

Massa (g)	Doko (%)	Savana (%)
0,25	5,80 ^{cA*}	4,52 ^{dB}
0,30	5,77 ^{cA}	4,65 ^{dB}
0,50	15,68 ^{bA}	13,18 ^{cB}
0,75	25,52 ^{aA}	21,67 ^{bB}
1,00	26,61 ^{aA}	25,78 ^{aA}

* Médias seguidas de mesma letra, minúscula na coluna, e maiúscula na linha, não diferem pelo teste de Tukey (p = 0,05)

Conclusões

- Entre os cultivares analisados, foram evidentes as diferenças entre os teores de lignina no tegumento.
- O método gravimétrico é eficiente para determinação do teor de lignina com massas de 0,25 e 0,30g;
- Para utilizar massas acima de 0,30g, recomenda-se realizar estudos para adequar a quantidade proporcional de reagentes a massa a ser avaliada.

Referências

- ALVAREZ, P.J.C.; KRZYZANOWSKI, F.C.; MANDARINO, J.M.G.; FRANÇA NETO, J. de B. Relationship between soybean seed coat lignin content and resistance do mechanical damage. **Seed Science and Technology**, Zurich, 25, 209-214.1997.
- BUTLER, G. W.; BAILEY, R. W. **Chemistry and biochemistry of herbage**. London and New York: Academic Press, 1973. v. 3, 416 p.
- JEFFERY, G.J.; BASSET, J.; MENDHAM, J.; DENNEY, R.C., Vogel - **Análise química quantitativa**, 5. ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1992. 712 p.
- KRZYZANOWSKI, F.C.; FRANÇA NETO, J. de B.; MANDARINO, J.M.G.; KASTER M. Evalution of lignin conten of soybean seed coat stored in a controlled environment. **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v.30 n.2, 2008.
- KRZYZANOWSKI, F.C.; FRANÇA NETO, J. de B.; MANDARINO, FELISBINO, L.A. Avaliação de métodos para determinação do conteúdo percentual de lignina em tegumento de soja. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA, 1999, Londrina. **Anais...** Londrina: Embrapa Soja, 1999, p.363 (Embrapa Soja. Documentos, 124).
- VAN SOEST, P. J., ROBERTSON, J. B., LEWIS, B. A. Symposium: carbohydrate methodology,metabolism, and nutritional implications in dairy cattle. **Journal Dairy Science.**, Champaign, v. 74, n. 10,p. 3583-3597, 1991.
- VIDAURE, J.C. **Otimização do processo de pré-tratamento do bagaço de cana- de-açúcar com peróxido de hidrogênio alcalino e sua hidrólise por enzima celulolíticas**. 1991. 130 f. Tese (Mestrado) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina.

Desenvolvimento e caracterização físico-química de biscoitos com farinha de soja orgânica de cultivares especiais para a alimentação humana

SANTOS, H. M. C.¹; OLIVEIRA, M. A.²; OLIVEIRA, A. F.¹; MANDARINO, J. M. G.²; CARRÃO-PANIZZI, M. C.²; LEITE, R. S.²; OLIVEIRA, G. B. A.¹; MOREIRA, A. A.³; SILVA, C. E.⁴¹
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Londrina / UTFPR, ²Embrapa Soja, ³Universidade Norte do Paraná / UNOPAR, ⁴Universidade de Apucarana / FAP. Embrapa Soja, Caixa Postal, 231, 86001-970, Londrina, Paraná,
e-mail: malvares@cnpso.embrapa.br

Introdução

A soja é um dos alimentos mais completos que o homem conhece. Considerada um alimento funcional, fornece nutrientes ao organismo e traz benefícios para a saúde. É rica em proteínas, possui isoflavonas e ácidos graxos poliinsaturados que tem ação de redução de riscos de doenças crônicas não transmissíveis. Também é excelente fonte de micronutrientes como ferro, potássio e vitaminas do complexo B (CARRÃO-PANIZZI; MANDARINO, 1998).

Apresenta elevado valor econômico e agrícola devido a vários fatores, entre eles, à sua adaptação a solos e climas diversos, efeitos benéficos à saúde e ampla diversidade de uso, seja na alimentação humana, ou animal, e como matéria-prima industrial de produtos não-alimentícios (LIU, 1999).

No Brasil, segundo produtor mundial de soja, não há um consumo generalizado da soja. A falta de produtos à base de soja com qualidade no mercado e o sabor característico amargo (feijão cru) têm limitado a sua aceitabilidade. Mas essa situação está mudando, principalmente face ao desenvolvimento de novas tecnologias, que favorecem a melhora do sabor, incluindo o tratamento térmico dos grãos no processamento, tanto industrial como caseiro ou o melhoramento genético para a eliminação da enzima lipoxigenase, a qual é responsável pelo sabor característico (CARRÃO-PANIZZI, 2001).

O cultivo de soja no sistema orgânico vem aumentando como resposta a uma demanda de consumidores por produtos considerados mais saudáveis. Este conceito inclui desde a composição equilibrada dos aminoácidos presentes nas proteínas até baixos níveis ou mesmo ausência de contaminações por metais pesados ou agrotóxicos (PENHA, 2003).

Desta forma, este trabalho teve como objetivo desenvolver biscoitos com farinha de soja orgânica utilizando cultivares especiais para alimentação humana e avaliar sua composição centesimal através de análises físico-químicas.

Material e Métodos

Os grãos de soja orgânicos necessários para a elaboração dos biscoitos foram fornecidos pela Associação dos Produtores Orgânicos da Região de Londrina (APOL). Foram utilizados grãos das cultivares BRS 232, BRS 257 e BRS 258, sendo todos produzidos em sistema orgânico.

A farinha de soja, "kinako", necessária para o desenvolvimento do biscoito foi elaborada através da Unidade de Beneficiamento de Soja (marca Maqsoy) composta por descascador, brunidor e micronizador de soja in natura. Foram desenvolvidas três formulações de biscoitos com farinha de soja orgânica das cultivares BRS 232, BRS 257 e BRS 258, e uma formulação controle feita com farinha de soja não orgânica comercial da Gama®.

Os biscoitos foram processados em uma máquina misturadora e extrusora (marca Mastermetal, modelo 5001), para homogeneização e extrusão dos ingredientes, até a obtenção de uma massa macia e homogênea. Os biscoitos foram assados em forno pré-aquecido (marca Dako® Couraçado, modelo 02431) a 180°C, por aproximadamente 20 minutos (Figura 1). Depois de assados, os mesmos foram resfriados até atingir a temperatura ambiente (25°C) e acondicionados em sacos de polietileno, sendo armazenados em lugar seco e livre da exposição da luz. Retirou-se uma amostra de cada formulação para a realização das análises de composição centesimal. Os biscoitos foram moídos em moinho refrigerado (marca TECNAL, modelo TE 631-2) obtendo-se um pó de granulometria fina, acondicionados em copos plásticos com tampa e armazenados em câmara fria a temperatura de 4°C.

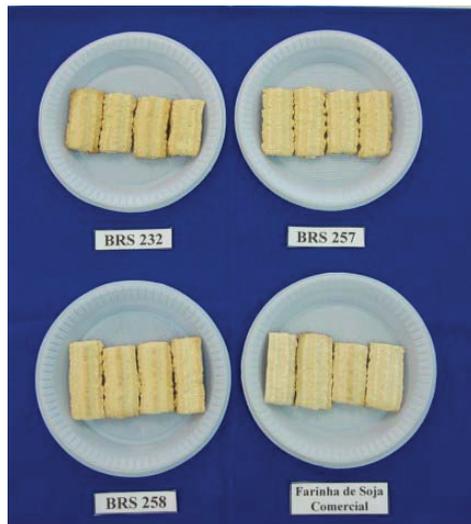


Fig.1. Formulações de biscoitos desenvolvidas com farinha de soja orgânica das cultivares BRS 232, BRS 257, BRS 258 e farinha de soja comercial.

As análises de composição centesimal (proteína, óleo, cinzas, carboidratos e umidade) das farinhas de soja orgânica das cultivares BRS 232, BRS 257, BRS 258, da farinha comercial e dos biscoitos desenvolvidos seguiram as metodologias descritas pelo Instituto Adolfo Lutz (2008), sendo todas as análises feitas em quatro repetições, no Laboratório de Melhoramento Genético da Embrapa Soja (Londrina – PR).

Os resultados das análises de composição centesimal das farinhas e das formulações de biscoitos foram submetidos à Análise de Variância (ANOVA) e ao teste de comparação de

médias de Tukey com nível de significância de 5%, utilizando o Sistema de Análise Estatística – SANEST (ZONTA et al., 1982).

Resultados

Na composição centesimal das farinhas produzidas com as cultivares BRS 232, BRS 257, BRS 258 e da farinha de soja comercial (Tabela 1), a farinha de soja proveniente da cultivar BRS 232 foi a que apresentou maior valor protéico (48,02%), enquanto que a farinha comercial foi a que obteve menor teor (41,33%), sendo estatisticamente diferentes ($p > 0,05$).

Em contrapartida, o teor de óleo da farinha de soja da BRS 232 foi o que apresentou menor conteúdo lipídico, sendo a farinha dos grãos da BRS 257 e BRS 258 as mais ricas em óleo. Com relação ao conteúdo de cinzas encontrado, a farinha comercial foi a que apresentou menor resultado, diferindo das demais que obtiveram valores semelhantes entre si ($p < 0,05$). O teor de umidade entre as farinhas estudadas teve variação de 4,61% a 7,42%, apresentando diferença estatística ($p > 0,05$).

Entre os biscoitos analisados, o teor protéico da formulação utilizando a farinha comercial foi o que apresentou menor valor, apresentando diferença estatística ($p > 0,05$) das demais

formulações, que obtiveram um valor aproximado de 9% de proteína (Tabela 2). Quanto ao teor de óleo, o biscoito com a farinha de soja BRS 232 foi a que obteve maior valor, apresentando somente diferença significativa ($p > 0,05$) quando comparada a formulação com farinha comercial. Com relação ao conteúdo de cinzas, encontrou-se pequena quantidade nos biscoitos avaliados, não sendo maiores que 2%. A maior quantidade de carboidratos foi encontrada na amostra de biscoito com farinha comercial (72,79%) diferindo dos demais biscoitos.

Tabela 1. Composição centesimal (%) das farinhas de soja utilizadas para a elaboração dos biscoitos¹

Farinhas	Proteína	Óleo	Cinzas	Carboidratos ²	Umidade
BRS 232	48,02 ± 0,53 ^a	22,13 ± 1,23 ^b	7,18 ± 0,45 ^a	18,06 ± 0,47 ^b	4,61 ± 0,20 ^c
BRS 257	45,65 ± 0,44 ^b	28,01 ± 0,87 ^a	6,89 ± 0,07 ^a	14,15 ± 0,50 ^c	5,30 ± 0,11 ^b
BRS 258	44,84 ± 0,18 ^b	27,79 ± 0,58 ^a	7,32 ± 0,24 ^a	15,14 ± 0,93 ^c	4,91 ± 0,07 ^c
Comercial	41,33 ± 0,66 ^c	23,83 ± 1,00 ^b	5,41 ± 0,17 ^b	22,00 ± 0,52 ^a	7,42 ± 0,08 ^a

¹ valores médios de quatro repetições, em base seca,

² calculado por diferença

Médias seguidas pelas mesmas letras nas colunas não diferem significativamente entre si pelo Teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Tabela 2. Composição centesimal (%) dos biscoitos elaborados com farinha de soja orgânica e comercial¹

Biscoitos	Proteína	Óleo	Cinzas	Carboidratos ²	Umidade
BRS 232	9,23 ± 0,20 ^a	20,39 ± 0,69 ^a	1,24 ± 0,05 ^a	69,15 ± 0,70 ^c	5,42 ± 0,14 ^b
BRS 257	8,83 ± 0,33 ^a	19,22 ± 0,57 ^{ab}	1,09 ± 0,09 ^{ab}	70,86 ± 0,40 ^b	7,40 ± 0,04 ^a
BRS 258	8,83 ± 0,12 ^a	19,34 ± 0,78 ^{ab}	1,24 ± 0,13 ^a	70,59 ± 0,91 ^{bc}	5,45 ± 0,03 ^b
Comercial	7,81 ± 0,31 ^b	18,38 ± 0,52 ^b	1,02 ± 0,13 ^b	72,79 ± 0,86 ^a	5,00 ± 0,05 ^c

¹ valores médios de quatro repetições, em base seca,

² calculado por diferença

Médias seguidas pelas mesmas letras nas colunas não diferem entre si pelo Teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

O teor de umidade entre os biscoitos estudados teve variação de 5,00% a 7,40%, podendo esta ser explicado pelo fato de que as farinhas de soja utilizadas para a elaboração dos biscoitos são provenientes de cultivares diferentes, apresentando características que interfiram na absorção de água durante o processamento do biscoito, e também, pelo tempo/temperatura de assamento realizado.

Conclusões

As farinhas de soja das cultivares BRS 232, BRS 257 e BRS 258 produzidas em sistema orgânico apresentam boas características químicas, podendo ser utilizadas para a elaboração de biscoitos de soja. As formulações de biscoitos desenvolvidas com soja orgânica das cultivares BRS 232, BRS 257 e BRS 258 não apresentam diferença estatística entre os valores de óleo, proteína e cinzas, sendo os biscoitos das farinhas e soja BRS 232 e BRS 258 quimicamente semelhantes entre todos os componentes químicos avaliados.

Referências

CARRÃO-PANIZZI, M. C. Apresentação. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE BENEFÍCIOS DA SOJA PARA A SAÚDE HUMANA, 1., 2001, Londrina. **Anais...** Londrina: Embrapa Soja, 2001. (Embrapa Soja. Documentos, 169). Organizado por Mercedes Concórdia Carrão-Panizzi.

CARRÃO-PANIZZI, M. C.; MANDARINO, J. M. G. **Soja: potencial de uso na dieta brasileira.** Londrina: Embrapa-CNPSO, 1998. (Embrapa-CNPSO. Documento, 113)

INSTITUTO ADOLFO LUTZ (São Paulo). Procedimentos e determinações gerais. In: _____. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos.** 1. ed. digital. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. p. 83-158.

LIU, K. Current constraints in soybean food utilization and efforts to overcome them. In: WORLD SOYBEAN RESEARCH CONFERENCE, 6., 1999, Chicago. **Proceedings: invited and contributed papers and posters.** Chicago: University of Illinois / Soybean Research & Development Council, 1999. p.409-418. Compilado por Harold E. Kauffman.

PENHA, Luiz A. O. **Análise comparativa da composição de soja orgânica e não orgânica.** Dissertação (Mestrado em Agronomia) Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2003.

ZONTA, E. P.; MACHADO, A. A.; SILVEIRA JÚNIOR, P. Sistema de Análise Estatística – SANEST (Software). Registro na SEI N° 066060. Pelotas UFPel, 1982.

Análise sensorial de biscoitos com farinha de soja orgânica de cultivares especiais para a alimentação humana

SANTOS, H. M. C.¹; OLIVEIRA, M. A.²; OLIVEIRA, A. F.¹; MANDARINO, J. M. G.²; CARRÃO-PANIZZI, M. C.²; OLIVEIRA, G. B. A.¹; LEITE, R. S.²; MOREIRA, A. A.³; SILVA, C. E.^{4,1}

Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Londrina / UTFPR, ²Embrapa Soja, ³Universidade Norte do Paraná / UNOPAR, ⁴Universidade de Apucarana / FAP. Embrapa Soja, Caixa Postal, 231, 86001-970, Londrina, Paraná, e-mail: malvares@cnpso.embrapa.br

Introdução

A soja [*Glycine max* (L.) Merrill.] e os seus subprodutos vêm sendo amplamente estudados devido não somente ao seu valor nutricional, mas também, as suas propriedades funcionais na indústria de alimentos, pois exerce ação moduladora em determinados mecanismos fisiológicos através de suas proteínas e isoflavonas (CIABOTTI et al., 2006).

Os fatores que promovem interesse e a utilização crescente da soja na indústria de alimentos são: a contribuição da soja e seus derivados em benefício à saúde; mudança de atitudes dos consumidores em relação à soja; melhoramento do processo tecnológico da utilização de soja; crescimento da produção mundial de soja; popularidade da dieta rica em fibras e menor teor de gorduras saturadas (CHANG, 2001).

A busca por alimentos provenientes de sistemas de produção mais sustentáveis, como os métodos orgânicos de produção, é uma tendência que vem se fortalecendo e se consolidando mundialmente. Neste contexto, a soja apresenta elevado potencial para ser produzida de acordo com os padrões da agricultura orgânica, por representar um alimento saudável e pela facilidade do seu cultivo (CAMARA, 2000).

A análise sensorial tem se mostrado importante ferramenta na indústria de alimentos, envolvendo um conjunto de técnicas diversas elaboradas com o intuito de avaliar um produto quanto à sua qualidade sensorial, em várias etapas de seu processo de fabricação. É uma ciência que objetiva, principalmente, estudar as percepções, sensações e reações do consumidor sobre as características dos produtos, incluindo sua aceitação ou rejeição (MINIM, 2006).

Portanto, o presente trabalho tem como objetivo analisar sensorialmente biscoitos elaborados com farinha de soja orgânica utilizando cultivares especiais para alimentação humana, verificando sua aceitação junto aos potenciais consumidores.

Material e Métodos

Os quatro biscoitos avaliados foram desenvolvidos com farinha de soja orgânica das cultivares BRS 232, BRS 257 e BRS 258, e uma formulação controle feita com farinha de soja não orgânica comercial da Gama®.

Os testes sensoriais foram conduzidos no laboratório de análise sensorial da Embrapa Soja, Londrina – PR. As amostras, codificadas com número de três dígitos, foram apresentadas de forma aleatória em pequenos pratos plásticos contendo um biscoito de soja de cada formulação.

Para o teste discriminativo de diferença do controle foram utilizados 15 provadores treinados, sendo nove provadores do gênero feminino e seis do gênero masculino, com idade entre 23 a 50 anos. Este teste foi utilizado para comparar a diferença entre os biscoitos elaborados com farinha de soja orgânica e com a farinha de soja comercial (padrão), usando uma escala estruturada de 7 pontos (1 = nenhuma diferença e 7 = extremamente diferente). Os resultados foram avaliados pela Análise de Variância (ANOVA) e pelo teste de média de Dunnett ($p \leq 0,05$), comparando-se apenas o controle (padrão) com todas as outras amostras (DUTCOSKY, 2007).

Para a realização dos testes afetivos foram recrutados 77 potenciais consumidores entre os estagiários e funcionários da Embrapa Soja. O grupo de provadores foi composto de 41 pessoas do gênero feminino e 36 do gênero masculino, com idade entre 16 a 62 anos. No teste de aceitação foram avaliados os atributos com relação à aparência, sabor, textura e aspecto global dos biscoitos de soja elaborados, utilizando uma escala hedônica de 7 pontos (1 = desgostei muito e 7 = gostei muito). Os dados obtidos foram submetidos à Análise de Variância (ANOVA) e ao teste de Tukey (5%) para comparação de médias (DUTCOSKY, 2007).

O teste de ordenação foi realizado para avaliar qual das formulações foi a preferida pelos provadores. Solicitou-se aos julgadores que ordenassem as amostras em ordem crescente de preferência, obtendo a soma das ordens para cada formulação (1 = mais preferido, 4 = menos preferido). Utilizou o método da soma de ordens pelo teste de Friedman para estabelecer a preferência dos biscoitos elaborados (MINIM, 2006).

Após a realização dos testes afetivos foi questionado aos provadores a intenção de compra dos biscoitos avaliados. Utilizou-se uma escala estruturada com 5 pontos (certamente compraria – certamente não compraria) (MININ, 2006).

Resultados

No teste de diferença do controle (Tabela 1) todas as formulações comparadas com o padrão apresentaram diferença significativa ($p > 0,05$).

Os resultados obtidos neste teste foram próximos a 3 (moderadamente diferente do padrão), sendo que o biscoito preparado com a farinha de soja orgânica BRS 258 foi o que apresentou menor diferença.

Na análise sensorial de aceitação em todos os atributos avaliados, o biscoito com a farinha de soja orgânica BRS 258 e com farinha de soja orgânica BRS 232 não apresentaram diferença significativa ($p > 0,05$), obtendo médias próximas a 6 (6 = gostei moderadamente) (Tabela 2). Portanto, os provadores avaliaram que ambas são as mais aceitas, possuindo características sensoriais semelhantes.

O índice de aceitabilidade (IA) é realizado tendo como base as notas obtidas no teste de aceitabilidade (Figura 1).

Para um produto ser aceito pelos provadores deve atingir uma porcentagem maior ou igual a 70% (TEIXEIRA, 1987). Pelos resultados obtidos (Figura 1), todas as formulações avaliadas

Tabela 1. Médias do grau de diferença dos biscoitos elaborados com farinha de soja orgânica comparados com a amostra padrão (biscoito com farinha comercial)

Biscoitos	Grau de Diferença
Comercial (Padrão)	1,43 ^a
BRS 258	2,50 ^b
BRS 232	3,00 ^c
BRS 257	3,57 ^d

Médias seguidas pelas mesmas letras na coluna não diferem entre si pelo Teste de Dunnett ($p \leq 0,05$).

Grau de diferença: 1 = nenhuma diferença; 7 = extremamente diferente

alcançaram valores acima do IA (70%), sendo aceitas pelos julgadores, apresentado o biscoito com farinha de soja orgânica BRS 258 o maior IA (86,3%).

No teste de preferência (Tabela 3), os biscoitos com farinha de soja orgânica BRS 232, BRS 258 e com farinha de soja comercial foram os preferidos entre os provadores, não apresentando diferença significativa ($p < 0,05$) entre essas formulações.

Os biscoitos de soja orgânica avaliados demonstraram um alto índice de aprovação, com 95% de intenção positiva de compra (55% certamente compraria, e 40% possivelmente compraria), verificando-se que os biscoitos apresentam grande potencial para comercialização (Figura 2).

Tabela 2. Médias de aceitação em relação à aparência, sabor, textura e aspecto global das amostras de biscoito com farinha de soja orgânica e comercial

Biscoitos	Aparência	Sabor	Textura	Aspecto Global
BRS 232	6,06 \pm 1,10 ^a	5,81 \pm 1,44 ^{ab}	5,78 \pm 1,20 ^a	5,74 \pm 1,35 ^a
BRS 257	5,94 \pm 1,14 ^{ab}	4,94 \pm 1,67 ^c	5,30 \pm 1,30 ^b	5,19 \pm 1,41 ^b
BRS 258	6,08 \pm 1,05 ^a	6,09 \pm 1,05 ^b	6,05 \pm 1,13 ^a	6,04 \pm 1,23 ^a
Comercial	5,58 \pm 1,47 ^b	5,53 \pm 1,59 ^a	5,59 \pm 1,38 ^{ab}	5,68 \pm 1,13 ^a
DMS 5%	0,36	0,56	0,45	0,44

Médias seguidas pelas mesmas letras nas colunas não diferem entre si pelo Teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Escala: 1 = desgostei muito; 7 = gostei muito

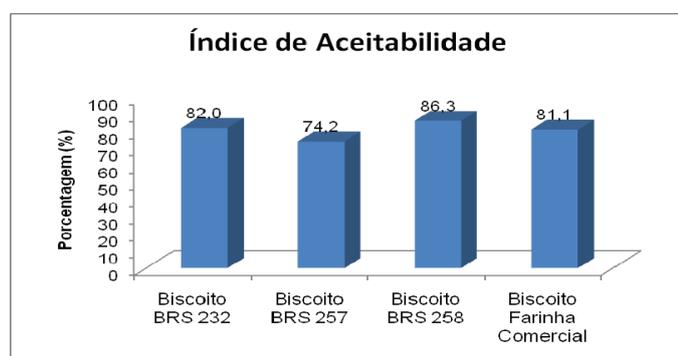


Fig. 1: Índice de Aceitabilidade dos biscoitos de soja

Tabela 3. Soma de ordens das quatro formulações de biscoito de soja

Biscoitos	Soma de ordens
BRS 258	161 ^a
Comercial	185 ^a
BRS 232	189 ^a
BRS 257	235 ^b
DMS 5%	42

Escala: 1 = mais preferido; 4 = menos preferido

Médias seguidas pelas mesmas letras nas linhas não diferem entre si pelo Teste de Friedman ($p < 0,05$).

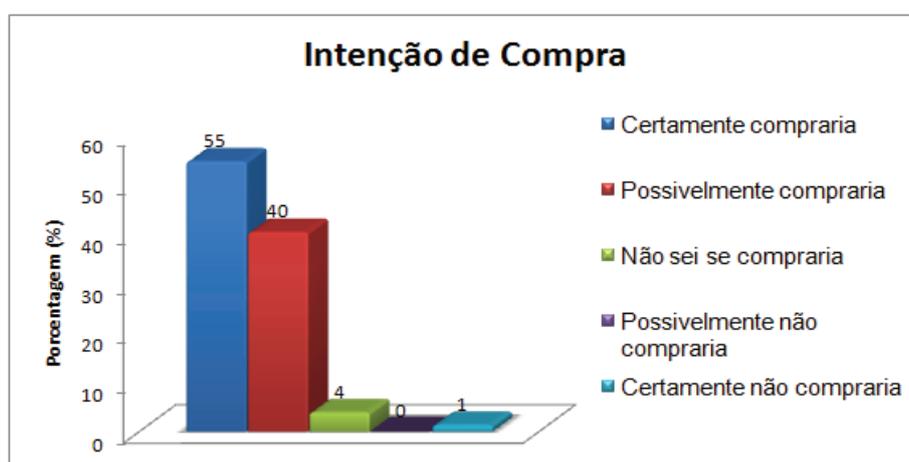


Fig. 2. Intenção de compra dos biscoitos de soja

Conclusões

Os biscoitos elaborados com a farinha de soja orgânica BRS 232 e BRS 258 apresentam semelhanças nas características sensoriais, sendo as formulações mais aceita entre os provadores. A formulação com a farinha de soja orgânica BRS 257 é a menos aceita pelos julgadores, porém ainda apresenta índice de aceitabilidade acima de 70%. Todos os biscoitos elaborados com farinha de soja orgânica apresentam boa intenção de compra, tendo grande potencial para comercialização.

Referências

- CAMARA, G. M. S., Ed. Soja: tecnologia da produção II. Piracicaba: ESALQ/LPV, 2000. 133-138p.
- CIABOTTI, S.; BARCELOS, M. F. P.; MANDARINO, J. M. G.; TARONE, A. G.. Avaliações químicas e bioquímicas dos grãos, extratos e tofus de soja comum e de soja livre de lipoxigenase. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 30, p. 920-929, 2006.
- CHANG, Y. K. . Alimentos funcionais e aplicação tecnológica: Padaria de saúde e Centro de Pesquisas em Tecnologia de Extrusão. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE OS BENEFÍCIOS DA SOJA PARA A SAÚDE HUMANA, 1., 2001, Londrina. **Anais...** Londrina: Embrapa Soja, 2001. p. 41-15 (Embrapa Soja. Documentos, 169). Organizado por Mercedes Concórdia Carrão-Panizzi.
- DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. 2 ed. ver. e ampl. Curitiba: Champagnat, 2007. 239 p.
- MINIM, V. P. R. **Análise sensorial: estudos com consumidores**. Viçosa: Ed. UFV, 2006. 225p.
- TEIXEIRA, E.; MENERT, E. M.; BARBERTA, P. A. **Análise sensorial de alimentos**. Florianópolis: UFSC, 1987. 180 p.

Avaliação de genótipos de soja de diferentes grupos de maturação e resistência aos percevejos

MAEDA, J. M.^{1,6}; JANEGITZ, T.^{2,6}; BALESTRI, M.R.D.^{4,6}; LOPES, B. P. V.^{5,6}; GRAÇA, J. P.^{3,4}; TONON O.⁶; HOFFMANN-CAMPO, C. B.⁶ ¹Universidade Estadual Norte do Paraná – UENP; ²Universidade Estadual de Maringá - UEM; ³Universidade Estadual Paulista – UNESP; ⁴Universidade Estadual de Londrina; ⁵Centro Universitário Filadélfia – UNIFIL; ⁶Embrapa Soja. Embrapa Soja, Caixa Postal 231, 86001-970, Londrina, Paraná.
e-mail: jmaeda@cnpso.embrapa.br

Introdução

O Brasil é um dos principais exportadores de soja (*Glycine max* L. (Merrill)) do mundo e apresenta uma produtividade média de 2.629 Kg/ha (CONAB 2010). Conforme o crescimento da área cultivada, a incidência de insetos-praga aumenta proporcionalmente aos prejuízos que causam à cultura. Os insetos podem ocorrer desde a germinação até a colheita da soja (HOFFMANN-CAMPO et al., 2000). Na fase vegetativa, ocorrem com maior frequência as lagartas desfolhadoras, como *Anticarsia gemmatalis* (lagarta-da-soja) e *Pseudoplusia includens* (lagarta falsa-medideira). Já na fase reprodutiva surgem os percevejos sugadores de vagens e sementes, como *Nezara viridula* (percevejo verde), *Piezodorus guildinii* (percevejo pequeno), *Euschistus heros* (percevejo marrom) e *Dichelops melacanthus* (percevejo barriga-verde). Considerando-se os prejuízos ocasionados pelos insetos-praga, comparou-se no campo genótipos de soja resistentes a insetos, desenvolvidos pelo grupo de melhoramento da Embrapa Soja, de diferentes grupos de maturação, avaliando-se o seu desempenho produtivo e suas características agronômicas.

Materiais e Métodos

Os genótipos, pertencentes a dois grupos de maturação, o L (precoce) e o M (tardio) foram semeados no campo em telados e parcelas. Do grupo M foram avaliados os seguintes genótipos: BRS-134 e BRS-215 (suscetíveis), BRI01 895, BRI04 01612, BRI04 02935, BRI04 06611, BRI01 22430, BRI03 16290, BRI03 16006, BRQ96 3065 (resistentes). Enquanto do L avaliou-se os genótipos suscetíveis BRS 184 e COODETEC 215 e os resistentes BRI04 02983, BRI04 02770, BRI04 02855, BRI04 01562, BRI04 02000, BRI04 01685, BRI04 01668 e BRI04 01573. No telado, os genótipos foram semeados em linhas de 6 m, com espaçamento entrelinhas de 45 cm em delineamento blocos ao acaso com seis repetições. No estádio R3, os genótipos foram infestados com cinco adultos/m de *E. heros* sendo, após 21 dias, realizada a pulverização com inseticida para eliminar os insetos. Nas parcelas, os genótipos foram semeados em 4 linhas, de 4 m, com espaçamento entre linhas de 50 cm em blocos ao acaso com quatro repetições. As parcelas simularam as condições naturais observadas em campo e semanalmente, a partir do estádio, R3 para o grupo M e R4 para o grupo L, foram realizadas amostragens da densidade populacional através do método pano-de-batida (Boyer & Dumas, 1969). Quando nas parcelas, o nível de dano foi atingido, foi realizada a aplicação de inseticida. As características agronômicas avaliadas foram: retenção foliar (RF) onde 1 = plantas com ausência de folíolos e hastes verdes; 2 = plantas com poucos folíolos e hastes verdes; 3 = plantas com retenção de 25 a 50% de hastes verdes e 4 = plantas com 51 a 70% de hastes verdes. Após a trilha, os grãos foram pesados para a estimativa da produção. A área estimada na parcela foi de 3 m², e de 1,8 m² no telado. Uma amostra de 50 g foi retirada para a avaliação da qualidade de sementes que

foi realizada através da análise visual onde se separou as sementes boas (SB), médias (SM) e ruins (SR). Após a classificação, as amostras de cada categoria foram pesadas e o resultado foi representado em porcentagem (%). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) com comparação múltipla das médias pelo teste de Tukey com 5% de probabilidade (SAS Institute, 1996).

Resultados e Discussões

Os resultados obtidos nas parcelas com os genótipos do grupo L são apresentados na Tabela 1. Os genótipos não diferiram entre si quanto a produção e ao percentual de sementes boas. Para sementes médias % SM, o maior valor foi observado em BRI04 02000 (27,25%) e o menor em BRI04 02983 (15,77%). O genótipo BRS 184 apresentou a maior %SR, diferindo significativamente dos demais genótipos enquanto BRI04 02855 apresentou a menor. A RF foi semelhante em todos os genótipos avaliados.

Na Tabela 2 encontram-se os resultados da produção obtida pelos genótipos do grupo M nas parcelas que, embora, tenha variado entre 1080,48 g (BRI04 01612) e 775,42 g (BRI03 16006), os resultados foram estatisticamente semelhantes. As maiores %SB foram observadas nos genótipos BRQ96 3065 e BRI01 895, com 84,75% e 82,67% g, respectivamente e diferiram

Tabela 1. Produção (g/parcela), porcentagem de sementes boas (% SB), médias (%SM) e ruins (%SR) e retenção foliar (RF) de genótipos do grupo L testados em parcelas, no campo

Genótipos	g/parcela	%SB	%SM	%SR	RF (nota)
BRI04 02983	1116,52±73,39 ^{ns}	82,85±1,21 ^{ns}	15,77 ±1,06 B	1,44 ±1,18 BC	1±0 ^{ns}
BRS 184	1109,30±105,08	73,86±2,10	22,62 ±1,65 AB	4,15 ±0,12 A	1,25±0,25
BRI04 01668	1061,93±29,71	79,52±0,91	18,15 ±0,84 AB	2,43 ±0,13 B	1±0
BRI04 01573	1042,44±75,30	77,26±1,92	21,19 ±1,73 AB	1,57 ±0,22 BC	1±0
BRI04 02855	1041,56±48,78	79,35 ±2,05	19,95 ±1,98 AB	0,85 ±0,07 C	1±0
BRI04 01562	1033,69±29,05	74,85 ±1,68	23,64 ±1,67 AB	1,37 ±0,06 BC	1±0
COODETEC 215	974,61±40,00	81,74 ±1,77	17,24 ±1,67 AB	1,07 ±0,15 BC	1±0
BRI04 01685	961,85±39,12	72,72 ±1,28	25,92 ±1,23 AB	1,45 ±1,1 BC	1±0
BRI04 02000	957,37±126,97	70,70 ±1,79	27,25 ± 1,53 A	2,21 ±0,26 BC	1±0
BRI04 02770	947,91±30,20	75,20 ±1,82	23,40 ±1,61 AB	1,25 ±0,07 BC	1±0

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. ^{ns} não significativo

Tabela 2. Produção (g/parcela), porcentagem de sementes boas (%SB), médias (%SM) e ruins (%SR) e retenção foliar (RF) de genótipos do grupo M testados em parcelas, no campo

Genótipos	g/parcela	%SB	%SM	%SR	RF (nota)
BRI04 01612	1080,48 ±90,11 ^{ns}	76,01 ±1,12 AB	22,77 ±1,07 AB	1,23 ±0,16 ^{ns}	1±0 ^{ns}
BRI04 06611	1047,20 ±80,52	65,17 ±2,74 B	31,78 ±2,51 A	2,83 ±0,42	1±0 B
BRS 134	1025,77 ±95,97	77,76 ±1,84 AB	20,51 ±1,58 AB	1,78 ±0,26	1±0 B
BRS 215	990,11 ±43,74	79,05 ±0,47 AB	19,14 ±0,52 AB	1,62 ±0,06	1±0 B
BRI01 22430	895,55 ±68,53	80,18 ±1,70 AB	17,25 ± 1,49 AB	2,45 ±0,21	1±0 B
BRI03 16290	873,55 ±90,79	74,75 ±2,31 AB	22,67 ±2,27 AB	2,52 ±0,15	1±0 B
BRI04 02935	968,49 ±47,17	75,84 ±1,26 AB	21,01 ±0,96 AB	2,95 ±0,33	1±0 B
BRI01 895	960,04 ±81,26	82,67 ±1,84 A	16,26 ±1,6 B	1,11 ±0,14	1±0 B
BRQ96 3065	819,10 ±96,84	84,75 ±2,03 A	14,45 ±1,98 B	1,03 ±0,11	1,75±0,25 A
BRI03 16006	775,42 ±68,77	75,28 ±1,92 AB	22,67 ±1,92 AB	2,05 ±0,07	1±0 B

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. ^{ns} não significativo

de BRI04 06611, com 65,17%. Esse último apresentou o maior %SM (31,78%), enquanto que BRQ96 3065 (14,44%) apresentou o menor valor. Com o genótipo BRI04 02935 obteve-se o maior %SR (2,94 g), quando comparado genótipo BRQ96 3065 (1,02%). BRQ96 3065 apresentou a maior RF entre todos os genótipos testados.

Quando os genótipos do grupo L foram testados no telado a BRS 184 (cultivar suscetível) apresentou a maior produção (g/telado) de sementes, com 211,22 g (Tabela 3). A %SB foi estatisticamente semelhante em todos os genótipos. Entretanto, a maior %SM foi observada em BRI 04 02770 (23,46%), BRI 04 02983 (21,44%), BRI04 01685 (21,34%) e COODETEC 215 (22,40%). Já a %SR de BRI 04 02855 foi maior, mas diferiu apenas de BRI04 01562. Em relação à RF, os genótipos não diferiram entre si.

Tabela 3. Produção (g/telado), porcentagem de sementes boas (%SB), médias (%SM) e ruins (%SR) e retenção foliar (RF) de genótipos do grupo L testados em telados, no campo

Genótipos	g/parcela	%SB	%SM	%SR	RF (nota)
BRI04 01612	1080,48 ±90,11 ^{ns}	76,01 ±1,12 AB	22,77 ±1,07 AB	1,23 ±0,16 ^{ns}	1±0 ^{ns}
BRI04 06611	1047,20 ±80,52	65,17 ±2,74 B	31,78 ±2,51 A	2,83 ±0,42	1±0 B
BRS 134	1025,77 ±95,97	77,76 ±1,84 AB	20,51 ±1,58 AB	1,78 ±0,26	1±0 B
BRS 215	990,11 ±43,74	79,05 ±0,47 AB	19,14 ±0,52 AB	1,62 ±0,06	1±0 B
BRI01 22430	895,55 ±68,53	80,18 ±1,70 AB	17,25 ± 1,49 AB	2,45 ±0,21	1±0 B
BRI03 16290	873,55 ±90,79	74,75 ±2,31 AB	22,67 ±2,27 AB	2,52 ±0,15	1±0 B
BRI04 02935	968,49 ±47,17	75,84 ±1,26 AB	21,01 ±0,96 AB	2,95 ±0,33	1±0 B
BRI01 895	960,04 ±81,26	82,67 ±1,84 A	16,26 ±1,6 B	1,11 ±0,14	1±0 B
BRQ96 3065	819,10 ±96,84	84,75 ±2,03 A	14,45 ±1,98 B	1,03 ±0,11	1,75±0,25 A
BRI03 16006	775,42 ±68,77	75,28 ±1,92 AB	22,67 ±1,92 AB	2,05 ±0,07	1±0 B

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. ^{ns} não significativo

Entre os genótipos do grupo M testado no telado, a média de produção, expressada em g/telado foi maior em BRS 134 (170,22 g) e BRS 215 (163,47g); a menor produção (101,11g) foi observada em BRQ96 3065 (Tabela 4). No entanto, esse genótipo apresentou a melhor qualidade de sementes (%SB) atingindo 86,24 % e a menor %SM (13,07%), enquanto o genótipo BRI04 06611 apresentou 38,49% de SM, o maior valor. A %SR foi maior no genótipo BRI03 016290, com 3,92%, e BRQ96 3065, apresentou o menor percentual com 0,7%. Esse último apresentou a maior RF, diferindo dos demais genótipos avaliados. Quando o nível de dano foi atingido foram realizadas aplicações de inseticida. No grupo L, BRI04 01685 e BRI04 01562 receberam uma aplicação, enquanto, os genótipos BRI04 02855, BRI04 01573 e BRI04 02770 receberam duas aplicações. Para o grupo M o genótipo BRI03 16290 recebeu uma aplicação, BRI01 895, BRS 215 e BRI04 06611 receberam duas aplicações, BRI04 01612, BRI01 22430 e BRI03 16006 receberam três aplicações e BRI04 02935, BRS 134, BRQ96 3065 receberam quatro aplicações.

Graça et al. (2006) ao avaliarem as SB de alguns genótipos de soja, observaram que BRQ96 3065 foi o material que apresentou o melhor percentual em relação aos demais materiais. No presente trabalho, esse genótipo também apresenta o melhor percentual de SB, porém embora apresente qualidade de semente alta esse genótipo, em geral, apresenta produção menor que os genótipos suscetíveis, considerados padrões nesta variável. Ainda, a produção dos genótipos resistentes e suscetíveis testados em parcelas, com população natural, tanto no grupo L como do M, não diferiram significativamente. Porém, no telado, com a pressão populacional mantida acima do nível de dano por 21 dias, as cultivares suscetíveis, BRS 184, do grupo L e BRS 134 e BRS 215 do grupo M produziram mais que os demais genótipos.

Tabela 4. Produção (g/telado), porcentagem de sementes boas (%SB), médias (%SM) e ruins (%SR) e retenção foliar (RF) de genótipos do grupo M testados em telados, no campo

Genótipos	g/telado	%SB	%SM	%SR	RF (nota)
BRS 134	170,22 ±11,80 A	79,13 ±1,21 AB	19,06 ±1,06 FG	1,8 ±0,15 CD	1±0 B
BRS 215	163,47 ±12,87 A	61,68 ±1,91 DE	35,23 ±1,73 AB	3,14 ±0,17 AB	1±0 B
BRI01 895	149,65 ±7,34 AB	73,28 ±1,75 BC	24,65 ±1,36 DEF	1,58 ± 0,1 CD	1±0 B
BRI04 01612	138,04 ±15,50 AB	67,55 ±1,43 DC	30,57 ±1,32 BCD	1,9 ± 0,16 C	1±0 B
BRI04 02935	137,35 ±26,01 AB	67,83 ±2,24 CD	26,77 ±1,49 CDE	3,12 ±0,14 AB	1±1,66 B
BRI04 06611	136,29 ±8,56 AB	58,9 ±2,48 E	38,49 ± 2,32 A	2,62 ±0,19 BC	1±0 B
BRI01 22430	135,35 ±9,63 AB	74,12 ±1 BC	22,52 ±1 EF	3,34 ±0,09 AB	1±0 B
BRI03 16290	127,11 ±16,30 AB	63,31 ±1,67 DE	32,78 ±1,57 ABC	3,92 ±0,11 A	1±0 B
BRI03 16006	118,79 ±10,17 AB	70,17 ±2,05 CD	26,72 ± 1,86 CDE	3,1 ±0,2 AB	1±0 B
BRQ96 3065	101,11 ±10,47 B	86,244 ±0,99 A	13,07 ±0,93 G	0,7 ±0,05 D	2±0 A

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. ^{ns} não significativo

Referências

BOYER, W.P.; DUMAS, B.A. Plant shaking methods for soybean insect survey in Arkansas. In: SURVEY methods for some economic insects. USA: Dep Agric Agric Res Ser, 1969. p.92-94.
 CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. Disponível em <http://www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/07_levantamento_abr2010.pdf> Acesso em: 18 abril 2010.

HOFFMANN-CAMPO, C. B.; MOSCARDI, F.; CORREA-FERREIRA, B. S.; OLIVEIRA, L. J.; SOSA-GOMEZ, 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).

GRAÇA, J. P. da; TONON, O.; OLIVEIRA, L. J.; HOFFMANN-CAMPO, C.B. Avaliação da resistência de genótipo de soja dos grupos de maturação M e N a percevejos sugadores de semente. In: Jornada Acadêmica da Embrapa Soja, 2., 2006, Londrina. **Resumos expandidos**. Londrina: Embrapa Soja, 2006. p. 145-150. (Embrapa Soja. Documentos, 276).

SAS Institute. 1996. SAS Propriety Software Release 6.12. SAS-STAT User's guide. Vol II. SAS Institute, Cary, N. C., 1686p.

Métodos químicos para extração de boro no solo

AMARAL, J. ¹; OLIVEIRA JÚNIOR, A. de²; OLIVEIRA, F.A. de²; CASTRO, C. de²

¹ Universidade Norte do Paraná - UNOPAR, Avenida Paris, 675 - Jardim Piza - CEP 86041-120, Londrina - PR. ² Pesquisador, Embrapa Soja; e-mail: josiane@cnpso.embrapa.br

Introdução

O boro (B) é um micronutriente sem o qual as culturas não produzem ou tem a produtividade severamente reduzida. Dentre os principais fatores que interferem na disponibilidade de B no solo, três exercem grande importância: o pH, a textura e o teor de matéria orgânica do solo. No caso do pH, em valores superiores a 6,5-7,0, ocorre o aumento da adsorção de B no solo na forma dissociada (boratos - $B(OH_4^-)$), principalmente, em solos intemperizados (PAVAN; CORREA, 1988). Em relação à matéria orgânica, a maior parte do B disponível às plantas é encontrada nos compostos orgânicos e o equilíbrio químico das reações do B com os tais compostos resulta na maior ou menor liberação do nutriente para a solução do solo. Quanto a textura, Ferreira (1998) relata que a adsorção do B aplicado ao solo aumenta com o teor de argila e com os teores de óxidos de ferro livres dessas argilas. Isto confirma o fato de que a correção da deficiência de B, em solos argilosos, requer maiores quantidades de fertilizante do que em solos arenosos (DANTAS, 1991).

Dentre os micronutrientes, o boro é o nutriente que apresenta maior dificuldade de interpretação e isso se deve em parte à própria dinâmica do B no solo, bem como à baixa capacidade dos métodos predizerem ou avaliarem a disponibilidade deste nutriente. Isso porque, frequentemente, têm-se observado baixas correlações entre a quantidade de B acumulada nas culturas e o teor predito pelos métodos de análise, inclusive com o método oficialmente recomendado e adotado como padrão no Brasil.

O principal problema tem sido a baixa precisão e a estreita faixa de interpretação (<0,3, de 0,3 a 0,5 e > 0,5 para teores baixo, médio e alto, respectivamente, para a cultura da soja), não sendo capaz de separar adequadamente dentro do grupo de solos com diferentes teores de B, aqueles que realmente apresentam baixa disponibilidade, que resultam em baixos teores foliares e baixas produtividade, como atualmente visto em áreas de Cerrado, com plantas indicadoras, como por exemplo, o girassol (CASTRO; OLIVEIRA, 2005).

Por isso, é importante a busca de alternativas que conciliem a necessidade de extrair maiores proporções de B lábil, sem, porém, dissolver as formas não-lábeis. Uma das alternativas é a utilização de compostos complexantes em processos de extração, de forma análoga ao que foi realizado para os micronutrientes catiônicos Cu, Fe, Mn e Zn nos métodos DTPA-TEA (LINDSAY; NORVELL, 1978) e Mehlich-3 (MEHLICH, 1984). No caso do B, existe a possibilidade de adicionar sorbitol ou manitol às soluções extratoras, visto que esses açúcares alcoólicos são capazes de formar complexos estáveis com o boro na solução do solo (GOLDBERG et al., 2002) podendo aumentar a capacidade de extração de alguns métodos, sem, porém, resultar em valores superestimados.

Além disso, freqüentemente têm-se observado baixas correlações entre a quantidade de B absorvida e acumulada nas culturas e o teor disponível no solo pelos métodos de análise, inclusive, para o método oficialmente recomendado e adotado como padrão no Brasil (BaCl_2 com aquecimento assistido em forno de microondas) (RAIJ et al., 2001). Portanto, o objetivo foi avaliar a eficiência das soluções extratoras: DTPA-TEA + Sorbitol; Fosfato de Cálcio - Ca (H_2PO_4) e Mehlich-3 em comparação ao método da Água Quente (BaCl_2).

Material e Métodos

A capacidade das soluções extratoras em recuperar o B aplicado foi avaliada em experimento de incubação em condições distintas de pH, teor de argila e de boro.

O esquema experimental foi o fatorial $2 \times 3 \times 4$, sendo dois solos, três saturações por bases (V%) e quatro doses de B, totalizando 24 tratamentos. Cada unidade experimental foi composta por 3 kg de terra e cada tratamento foi repetido três vezes, em delineamento inteiramente casualizado. O fator "Solo" foi composto por amostras das seguintes classes: a) Latossolo Vermelho distroférico - LVdf, com 800 g kg^{-1} de argila, localizado na fazenda experimental da Embrapa Soja e b) Latossolo Vermelho distrófico - LVd, com 350 g kg^{-1} de argila, localizado no município de Ponta Grossa, PR. A acidez foi corrigida com a aplicação de calcário, procurando-se alcançar 50 e 70 % de saturação por bases, além da condição original sem a aplicação do corretivo. As doses de B aplicadas foram: 0; 0,25; 0,5 e 1 mg kg^{-1} , utilizando o ácido bórico como fonte (H_3BO_3 - 17 % de B).

Para avaliar as variações na disponibilidade de B no solo, foram realizadas amostragens no tempo e, no presente trabalho, utilizou-se a amostragem realizada após 270 dias após a aplicação das doses de B.

As soluções extratoras testadas foram:

1. **Água Quente:** BaCl_2 $1,25 \text{ g L}^{-1}$, na relação solo solução 1:2, com aquecimento em microondas por 4 minutos na potência máxima e 5 minutos em 70% da potência máxima do aparelho (RAIJ et al., 2001);
2. **DTPA-TEA + Sorbitol:** DTPA $0,005 \text{ mol L}^{-1}$ + Trietanolamina $0,1 \text{ mol L}^{-1}$ + $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ $0,01 \text{ mol L}^{-1}$ + Sorbitol $0,2 \text{ mol L}^{-1}$, ajustando-se o pH para 7,3. Foi utilizada a relação solo: solução 1:2, agitando-se as amostras por 2 h a 22° RPM , seguido de filtragem lenta (MILLER et al., 2000);
3. **$\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)$ + Sorbitol:** $[\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4) \cdot \text{H}_2\text{O}]$ $0,01 \text{ mol L}^{-1}$ + Sorbitol $0,2 \text{ mol L}^{-1}$. Foi utilizada a relação solo: solução 1:2, 5, agitando-se por 30 minutos, seguido de filtragem lenta;
4. **Mehlich-3:** CH_3COOH $0,2 \text{ mol L}^{-1}$ + NH_4NO_3 $0,25 \text{ mol L}^{-1}$ + NH_4F $0,015 \text{ mol L}^{-1}$ + HNO_3 $0,013 \text{ mol L}^{-1}$ + EDTA $0,001 \text{ mol L}^{-1}$, na relação solo: solução 1:10. As amostras foram agitadas por 10 minutos a 220 rpm , seguida de filtragem lenta (EMBRAPA, 1999).

Para todos os métodos, a determinação dos teores de B nos extratos foi realizada com Azometina-H, procedendo-se a leitura em espectrofotômetro de absorção molecular, a 420 nm .

A análise dos dados foi realizada por meio do cálculo da taxa de recuperação (TR) de B pelos extratores, para cada condição de solo e pH, a partir do coeficiente angular da equação de regressão que relaciona o teor de B (Y) e a dose aplicada (X):

$$TR (\%) = \beta_1 \times 100$$

Resultados e Discussão

O ajuste dos modelos para cada método de extração, em cada solo, foi realizado com as médias dos níveis de V%, pois não houve diferença entre os teores de B com a calagem (Figura 1, Tabela 1).

Os valores das taxas de recuperação (TR) foram baixos para todos os métodos de extração (máximo de 28,4%). Ainda assim, o método da água quente resultou na maior recuperação de B, em ambos os solos (entre 26,2% e 28,4%). Os demais extratores apresentaram valores de recuperação baixos e inconsistentes entre os tipos de solo. Por exemplo, o Mehlich-3 recuperou 14,6% no LVdf e somente 1,3% no LVAd (Tabela 1). O DTPA superestimou os teores de B no LVAd, provavelmente por interferência de coloração no extrato. A TR obtida com o método do fosfato de cálcio $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)$ também foi baixa, variando entre 8,2% e 12,7%, respectivamente para o LVdf e para o LVAd.

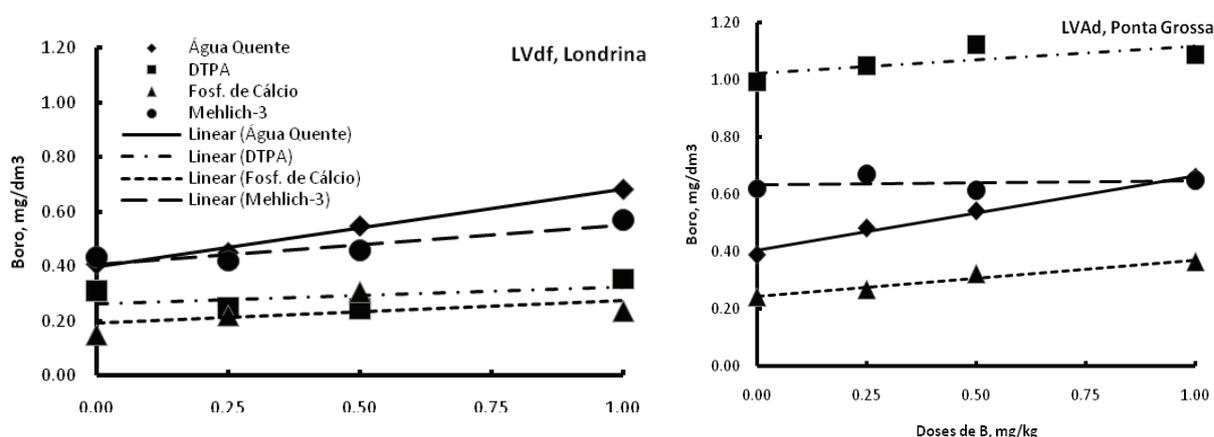


Figura 1. Teores de B no solo em função das doses de B aplicadas. LVdf, Latossolo Vermelho distroférrico, com 800 g kg^{-1} de argila, Londrina, PR. LVAd, Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico, com 350 g kg^{-1} de argila, Ponta Grossa, PR.

Tabela 1. Equações de regressão ajustados para os teores de B no solo (Y) em função das doses de B (X), e os respectivos valores da taxa de recuperação (TR) dos métodos de extração, para cada tipo de solo.

Método de Extração	Latossolo Vermelho distroférrico - LVdf, Londrina			Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico - LVAd, Ponta Grossa		
	Equação	R ²	TR (%)	Equação	R ²	TR (%)
Água Quente	$Y = 0,40 + 0,284x$	0,98	28,4	$Y = 0,40 + 0,262x$	0,99	26,2
Mehlich-3	$Y = 0,40 + 0,146x$	0,85	14,6	$Y = 0,63 + 0,013x$	0,04	1,3
DTPA	$Y = 0,27 + 0,060x$	0,24	6,0	$Y = 1,02 + 0,095x$	0,52	9,5
$\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)$	$Y = 0,19 + 0,082x$	0,30	8,2	$Y = 0,25 + 0,127x$	0,96	12,7

Dessa forma, os métodos de extração de B avaliados, que utilizam as soluções de DTPA-TEA + Sorbitol; Fosfato de Cálcio - $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)$ e Mehlich-3, não apresentam resultados satisfatórios em comparação ao método da Água Quente (BaCl_2). Outros métodos devem ser testados para melhorar a predição da disponibilidade do nutriente no solo.

Referências

- CASTRO, C.; OLIVEIRA, F.A. Nutrição e adubação do girassol. In: LEITE, R.M.V.B.C.; BRIGHENTI, A.M.; CASTRO, C. (Ed.). **Girassol no Brasil**. Londrina: CNPSO, 2005. p.317-374.
- DANTAS, J.P. Boro. In: FERREIRA, M.E.; CRUZ, M.C.P. (Ed). **Micronutrientes na agricultura**. Piracicaba, POTAFOS/CNPq, 1991. P.113-130
- EMBRAPA. **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. 1º ed. Brasília, 1999. 370p.
- FERREIRA, G.B. **Interferências de matéria orgânica e ferro na dosagem de boro com azometina-H e comparação de extratores para boro disponível no solo**. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 1998. 97p. (Dissertação de Mestrado)
- GOLDBERG, S.; SHOUSE, P.J.; LESCH, S.M.; GRIEVE, C.M.; POSS, J.A.; FORSTER, H.S.; SUAREZ, D.L. Soil boron extractions as indicators of boron content of field-grown crops.. **Soil Science**, v.167, n.11, p.720-728, 2002.
- LINDSAY, W.L.; NORVELL, W.A. Development of a DTPA soil test for zinc, iron, manganese and copper. **Soil Science Society of American Journal**, v.42, p.421-428, 1978.
- MEHLICH, A. Mehlich 3 soil test extractant: A modification of Mehlich 2 extractant. **Communications in Soil Science and Plant Analysis**, v.15, p.1409-1416, 1984.
- MILLER, R.O.; VAUGHAN, B.; KUTOBY-AMACHER, J. Extraction of soil boron with DTPA-sorbitol. **Soil-Plant Analysis**, 4-5: 10, 2000.
- PAVAN, M.A.; CORREA, E.A. Reações de equilíbrio solo-boro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.23, p.261-269, 1988.
- RAIJ, B. van; ANDRADE, J.C.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A. **Análise química para avaliação da fertilidade de solos tropicais**. Campinas: Instituto Agronômico de Campinas, 2001. 284 p.

Abordagem computacional para a identificação de elementos cis-regulatórios no genoma da soja

VITORINO, J.C.¹; SILLA, P.R.¹; CAMARGO-BRUNETTO, M.A. de O.¹; BINNECK, E.².

¹Universidade Estadual de Londrina – UEL, Departamento de Computação, Caixa Postal 6001, CEP 86051-990, Londrina-PR, josue.crispim@gmail.com; ²Embrapa Soja, Caixa Postal 231, CEP 86001-970, Londrina-PR.

Introdução

O primeiro passo na expressão de um gene é a transcrição. No processo de transcrição muitos fatores internos ou externos, na célula, podem influenciar induzindo ou reprimindo a expressão dos diversos genes codificados no genoma do organismo. Fatores externos desafiadores, como estresses bióticos e abióticos, até mecanismos moleculares intrínsecos podem desencadear, direta ou indiretamente, a ativação da expressão gênica espaço-temporal. A região promotora e seus elementos cis-regulatórios, presentes na estrutura de cada gene, são fundamentais para o processo de transcrição. Por isso, entre outros aspectos, o conhecimento dos elementos cis-regulatórios é essencial para o entendimento da regulação de um determinado gene (Wang et al, 2009) e esse conhecimento é fundamental para interpretar e modelar as respostas de uma célula a diversos estímulos (Wasserman et al, 2004).

Os elementos cis, geralmente são pequenos segmentos de DNA (5 a 20 nucleotídeos) encontrados na região promotora, que fica upstream do sitio de início da transcrição dos genes que regulam. Devido ao seu pequeno tamanho, a identificação de um elemento cis em um gene é uma tarefa difícil. A Figura 1 mostra a região promotora de um gene com sítios de ligação de fatores de transcrição, destacados em roxo, upstream do sitio de início da transcrição.

Na região promotora, determinadas proteínas, conhecidas como fatores de transcrição, reconhecem e ligam-se aos elementos cis, formando um complexo que interfere no posicionamento correto da RNA-polimerase II no promotor, na separação das fitas de DNA para permitir o início da transcrição, e liberam a RNA-polimerase II do promotor quando a transcrição se inicia.

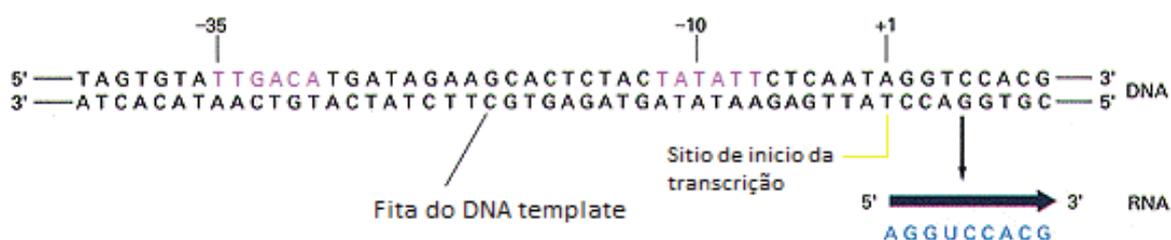


Figura 1. Região promotora, com dois elementos regulatórios.

A identificação experimental de elementos *cis* é cara, demorada e difícil. Isso faz dos métodos computacionais as ferramentas ideais para prever elementos *cis*, antecipando os estudos experimentais de regulação da expressão gênica.

Existem vários algoritmos computacionais desenvolvidos para encontrar elementos *cis* nos genes de diversos organismos, os quais podem ser divididos em dois grupos: (1) os algoritmos baseados em sequências promotoras de genes co-regulados e (2) algoritmos baseados em rastros filogenéticos (Das et al, 2007).

Os algoritmos baseados em genes co-regulados ainda podem ser divididos em dois subgrupos: de predição baseada em palavras e predição probabilística.

Algoritmos de predição baseada em palavras computam todas as possíveis subsequências que podem ocorrer, através de diferentes sequências promotoras. Encontrado o número de frequência de uma subsequência, este deve ser comparado com o número de frequência esperada. Depois, são utilizados métodos estatísticos para avaliar a significância da sequência observada (Rombauts et al, 2003).

Os algoritmos de predição probabilística, para encontrar os elementos *cis*, constroem um alinhamento múltiplo alinhando localmente pequenas regiões conservadas. Os métodos probabilísticos começam com uma subsequência modelo representada através de uma matriz de peso que é alterada em séries de iterações até encontrar uma pontuação ótima (Rombauts et al, 2003).

Os algoritmos baseados em rastros filogenéticos assumem que elementos *cis* são regiões conservadas no DNA e não sofreram muitas mutações ao longo da evolução. Esses algoritmos comparam sequências promotoras de genes ortólogos de múltiplas espécies para identificar os elementos *cis*.

Atualmente existem poucas ferramentas dedicadas à descoberta de elementos *cis* em plantas, a maior parte das soluções são baseadas em fungos, mamíferos e insetos como a *Drosophila*. Das ferramentas dedicadas a plantas a maior parte é baseada na planta modelo *Arabidopsis*.

Objetivos

Os objetivos deste trabalho são, nesta ordem:

- Criar um método para encontrar as sequências promotoras do gene, onde se deseja encontrar os elementos *cis*.
- Programar um algoritmo utilizando a teoria dos rastros filogenéticos, para a predição de elementos *cis*.
- Automatizar o método de busca das sequências com *scripts*.
- Construir um banco de dados com os elementos *cis* preditos.

Metodologia

Para o desenvolvimento deste trabalho serão realizados estudos de algoritmos baseados em rastros filogenéticos, como o Footprinter (Blanchette et al, 2002); algoritmos projetados para encontrar elementos *cis* mais parcimoniosos dinamicamente de tamanho k , como o Footer (Benos et al, 2007); assim como algoritmos baseados tanto em rastros filogenético como em genes co-regulados, como os algoritmos PhyME (Sinha et al. 2004) e PhyloCon (Wang et al. 2003).

A segunda etapa será a de desenvolver uma ferramenta baseada nos estudos realizados. Serão criadas técnicas para encontrar e extrair as sequências promotoras dos genes da soja, e dos genes ortólogos de espécies próximas à soja, utilizando ferramentas como GBrowse e BioMart. Essas sequências serão usadas no processo de predição computacional de elementos *cis* no genoma da soja.

Havendo a possibilidade de tempo, será automatizado o processo de busca de sequências promotoras, com o desenvolvimento de *scripts* para acessar diretamente as ferramentas mencionadas acima, através de uma interface Web.

Para armazenar os elementos *cis*, será criado um banco de dados em MySQL. Esse banco de dados poderá ser acessado via Web, para que os elementos *cis* preditos possam ser avaliados e validados em análises laboratoriais.

Referências

- DAS M.K.; DAI H.K. A survey of DNA motif finding algorithms. **BMC Bioinformatics**, v. 8, p. 1471-2105, 2007.
- BENOS P. V.; CORCORAN D. L.; FEINGOLD E. Web-based identification of evolutionary conserved DNA cis-regulatory elements. **Methods in Molecular Biology**, v. 395, p. 425-436, 2007.
- BLANCHETTE M.; SCHWIKOWSKI B.; TOMPA M. Algorithms for phylogenetic footprinting. **Journal of Computational Biology**, v. 9, n. 2, p. 211-223, 2002.
- ROMBAUTS S.; FLORQUIN K.; LESCOT M.; MARCHAL K.; ROUZÉ P.; PEER V. Y. Computational approaches to identify promoters and cis-regulatory elements in plant genomes. **Plant Physiology**, v. 132, n. 3, p. 1162-1176, 2003.
- SINHA S.; BLANCHETTE M.; TOMPA M. PhyME: A probabilistic algorithm for finding motifs in sets of orthologous sequences. **BMC Bioinformatics**, v. 5, n. 1, p. 170, 2004.
- WANG T.; STORMO G.D. Combining phylogenetic data with co-regulated genes to identify regulatory motifs. **Bioinformatics**, v. 19, n. 18, p. 2369-2380, 2003.
- WANG, X.; HABERER, G.; MAYER, K. Discovery of cis-elements between sorghum and rice using co-expression and evolutionary conservation. **BMC Genomics**, v. 10, p. 1471-2164, 2009.
- WASSERMAN W.W.; SANDELIN A. Applied bioinformatics for the identification of regulatory elements. **Natural Reviews Genetics**, v. 5, p. 276-287, 2004.

Quebra de dormência em sementes de Girassol Silvestre utilizando Ácido Giberélico

ROSISCA, J. R. ¹; GONÇALVES, S. L. ²; GRUNVALD, A. K. ³; OLIVEIRA, M. C. N. ² ¹Centro Universitário Filadélfia - UNIFIL, Av. Juscelino Kubitschek 1626, 86020-000, Londrina Paraná. ²Embrapa Soja, Caixa Postal, 231, 86001-970, Londrina, Paraná. ³Universidade Estadual de Maringá, Av. Colombo, 5790, 87020-900, Maringá, Paraná.
e-mail: rosisca@cnpso.embrapa.br

Introdução

O girassol (*Helianthus annuus* L.) é uma espécie herbácea, originária da América do norte e que pertencente à família compositae. Esta cultura é cultivada em várias partes do mundo e foi introduzida no Brasil por volta de 1924 Dall´Agnol et al. (2005). Ela possui grande importância econômica, sendo utilizada na alimentação humana e animal, mas principalmente como fonte oleaginosa, decorrente do óleo de excelente qualidade (Dickmann et al, 2005).

Outra espécie do gênero *Helianthus* que também se destaca pelas propriedades alimentícias é o *H. tuberosus* L., esta apresenta tubérculos comestíveis. No entanto, a comercialização se estende á outras espécies silvestres ornamentais, tais como o *Helianthus argophyllus* T. Y. G., *Helianthus debilis* Nutt., *Helianthus maximiliani* Schrad, entre outros. Além disso, as espécies silvestres são fonte de genes úteis associados à tolerância a seca, a doenças e a pragas e citoplasma macho-estéreis e de seus respectivos genes restauradores (Oliveira et al, 2005).

A conservação dos materiais genéticos de um gênero, geralmente se faz por meio do seu armazenamento em Bancos Ativos de Germoplasma, o qual conserva os materiais em condições ideais mantendo sua integridade física e genética e garantindo sua viabilidade (Fávero et al, 2007 e Wetzal et al 2007). Porém algumas espécies, subespécies e variedades do gênero *Helianthus* apresentam o fenômeno da dormência, que se constitui num método eficaz que garante a sobrevivência e perpetuação da espécie, no entanto os efeitos da dormência em sementes para a agricultura podem ser negativos como, desuniformidade e análise incorreta da qualidade fisiológica, dificultando o processo de melhoramento, podendo ser quebrado com o uso de giberelina (Filho et al, 1987). O conhecimento acerca dos aspectos germinativos de sementes silvestres é de extrema importância para a manutenção e propagação dos recursos genéticos dos bancos de germoplasma (Passos et al, 2004).

Este trabalho teve por objetivo verificar a eficiência do ácido Giberélico na quebra de dormência de quatro subespécies de Girassol silvestre: *Helianthus argophyllus*, *Helianthus praxos*, *Helianthus debilis* SSP, *Helianthus nutalli*, armazenados no Banco Ativo de Germoplasma (BAG) da Embrapa - Soja.

Material e Métodos

O experimento foi realizado no laboratório de fitopatologia da Embrapa –Soja em Londrina-PR, visando determinar a eficácia do ácido giberélico na quebra de dormência de espécies de *Helianthus argophyllus*, *Helianthus praxos*, *Helianthus debilis* SSP, *Helianthus nutalli* do banco

ativo de germoplasma (BAG), por apresentar características genéticas de resistência a doenças ou a seca.

Foi utilizado o delineamento blocos casualizado em arranjo fatorial 4x2 (genótipo e dose de ácido Giberélico) com quatro repetições por tratamento. As doses de ácido giberélico foram: 1) sementes higienizadas e imersas em solução de ácido giberélico em concentração de 200 ppm e; 2) Sementes apenas higienizadas. Foram utilizadas 64 sementes para cada tratamento, que foram esterilizadas em câmara de fluxo laminar com álcool (70%) por 30 segundos e posteriormente imerso em solução de hipoclorito (1%) também por 30 segundos, e enxaguadas com água autoclavada em Becker de 50 ml. Após a higienização, as sementes foram escorridas em copos descartáveis perfurados de 50 ml sobre o papel toalha. Após este procedimento, as sementes foram cortadas na base utilizando bisturi e pinça pontiaguda.

Após esta etapa, os genótipos foram divididos em 02 lotes: a) somente higienizadas; b) imersas em ácido giberélico. As sementes do primeiro lote foram acondicionadas em gerbox com papel toalha, lacrados com papel filme e deixadas na bancada do laboratório para germinação. As sementes do segundo lote foram mergulhadas em solução de ácido giberélico por 1 hora. Após este processo as sementes foram retiradas e acondicionadas em placas de petri com papel toalha e deixadas por um período de 24 horas. Posteriormente, as sementes passaram por um processo de escarificação (remoção da casca, com auxílio de bisturi e pinça pontiaguda), passando novamente pelo processo de enxágüe com água destilada e armazenadas em gerbox com papel toalha, lacrados com papel filme. Sendo deixadas em temperatura ambiente para germinação.

O número de plantas germinadas foi avaliado aos 7 dias. Os resultados obtidos foram submetidos a análise de variância e a comparação entre as médias foi feito pelo teste de Tukey. Todas as análises estatísticas foram feitas por meio do programa computacional SANEST (Zonta e Machado, 1984).

Resultados e Discussão

Diferenças significativas foram observadas quanto ao número de plantas germinadas, para os efeitos de ácido Giberélico (1% de significância pelo teste F) de genótipo e de interação genótipo x ácido giberélico (5% de probabilidade pelo teste F) (Tab. 1).

As 64 sementes que foram submetidas ao tratamento com ácido giberélico iniciaram a germinação ao terceiro dia de observação tendo no último dia de análise uma média geral de 53,1% de plantas germinadas. Entretanto, as sementes testemunhas obtiveram um baixo vigor germinativo apresentando um total médio de 6,25% de plantas germinadas. Resultados satisfatórios também foram observados por Filho et al. (1987), ao analisar diferentes subespécies de girassol utilizando giberelina para a quebra de dormência.

Tabela 1. Análise de variância de número de plantas germinadas em ensaio com esquema fatorial genótipos x dose de ácido giberélico (4 genótipos x 2 doses de ácido giberélico).

F.V	G.L	Q.M
BLOCOS	3	
ÁCIDO GIBERÉLICO (AG)	1	22.7812500 **
GENÓTIPO (G)	3	2.6145833 *
AG x G	3	3.2812500 *
RESÍDUO	21	0.7336310
TOTAL	31	

**, * significativo a 1 e 5% de probabilidade pelo teste F, respectivamente.

Ao analisar a interação genótipo x ácido Giberélico, observou-se que, para o tratamento com ácido, que genótipo o *H. nuttalli* (87,5% de plantas germinadas), foi o que se destacou pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade (Fig. 1). Sendo que o *H. argophyllus* foi o genótipo que menos respondeu ao tratamento. Contudo, mesmo havendo respostas diferenciadas entre os genótipos submetidos ao tratamento com ácido giberélico, este ácido é importante para a quebra de dormência. Uma vez que, quando os mesmos genótipos foram submetidos ao tratamento testemunha, os genótipos não diferiram entre si pelo teste de Tukey (5% probabilidade).

Ao analisar o desdobramento dos dois tratamentos, dentro dos 4 genótipos, observou-se que *H. argophyllus* foi o único que não respondeu ao tratamento com ácido Giberélico (Tabela 2).

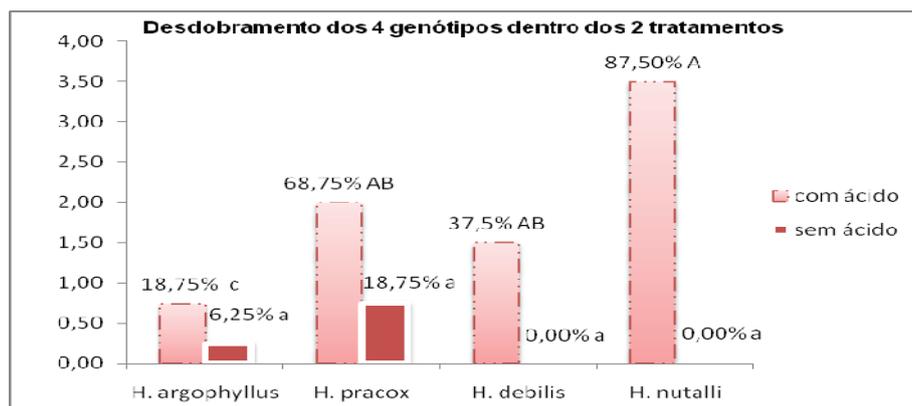


Fig. 1 - Letras maiúsculas e minúsculas iguais indicam que as médias não diferem entre si, para o tratamento com e sem ácido giberélico respectivamente, pelo teste de Tukey ($P > 0,05$).

Tabela 2. Desdobramento dos tratamentos submetidos ao ácido giberélico e sem ácido giberélico para cada genótipo de *Helianthus*.

	Com ácido Giberélico	Sem ácido Giberélico
<i>H. argophyllus</i>	18,75% A ¹	6,35% A *
<i>H. praecox</i>	68,75% A	18,75% B
<i>H. debillis</i>	37,50% A	0,00% B
<i>H. nutalli</i>	87,50% A	0,00% B

Conclusões

O ácido Giberélico é eficiente para a quebra de dormência nas espécies silvestres de girassol. Sendo que dentre os genótipos analisados o *H. nuttalli* foi o que melhor respondeu ao tratamento.

Conclui-se que a eficiência do ácido Giberélico é dependente do genótipo, podendo ser testado em outras espécies do gênero *Helianthus*.

Referências

CASTIGLIONI, V. B. R.; OLIVEIRA, M. F. Melhoramento do girassol. In: BORÉM, A. **Melhoramento de espécies cultivadas**. Editora Viçosa, UFV, 1999.

DALL'AGNOL, A.; VIEIRA, O. V.; LEITE, R. M. V. B. C. Origem e histórico do girassol In: LEITE, R. M. V. B. C.; BRIGHENTI, A. M.; CASTRO, C. **Girassol no Brasil**. Londrina: Embrapa Soja, p. 1- 14, 2005.

DICKMANN, L.; CARVALHO, M. C.; BRAGA, L. F.; SOUSA, M. P. Comportamento de sementes de girassol (*Helianthus annuus L.*) submetidas a estresse salino **Revista de Ciências Agro-Ambientais**, Alta Floresta v.3, p.64-75, 2005.

CENARGEN 2010. Disponível em: www.plataformarg.cenargen.embrapa.br acesso em: em 16 abr.2010, 09:25:45.

FÁVERO, A. P.; NETO, L. G. P.; WETZEL, M. M. V. S. Introdução e avaliação do poder germinativo de acessos de espécies oleaginosas conservadas a longo prazo **Magistra Cruz das Almas - BA** v. 19, n4, p. 367-372, out./dez.. 2007.

FILHO, J.M.; KOMATSU, Y.H.; BARZAGHI, L. Métodos para superar a dormência de sementes de girassol (*Helianthus annuus L.*) **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.9, n.2, p.65-74, 1987.

LEITE, R. M. B. C; BRIGHENTI, A. M; CASTRO, C. **Girassol no Brasil**. Londrina: Embrapa Soja, 2005.

OLIVEIRA, M. F.; CASTIGIONI, V. B. R.; CARVALHO, C. G. P.; Melhoria de Girassol. In: LEITE, R. M. V. B.; BRIGHENTI, A. M.; CASTRO, C. **Girassol no Brasil**. Londrina: Embrapa-Soja, 2005, p. 269-275.

PASSOS, I. R. S.; MATOS, G. V. C.; MELETTI, L. M.; SCOTT, M. D. S.; BERNACCI, L. C.; VIEIRA, M. A. R. Utilização do ácido Giberélico para a quebra de dormência de sementes de *Passiflora nítida* Kunth germinadas in vitro 1 **Revista Brasileira Fruticultura Jaboticabal - SP**, v. 26, n. 2, p. 380-381, Agosto 2004.

SOUZA, A.; MARCELO, F. O.; CASTIGLIONI, V. B. R. O Boro na Cultura do Girassol. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 25, p. 27-34, 2004.

ZONTA, E.P; MACHADO, A.A; SANEST. **Programa de análise estatística para microcomputadores**. Pelotas UFPel, 1984.

WETZEL, M. M. V. S.; SILVA, D. B.; GOEDERT, C. L.; NETO, L. G. P. Conservação de germoplasma – semente a longo prazo no Brasil **Magistra Cruz das Almas - BA**, v. 19, n. 4, p. 393p398, out./dez., 2007.

Teor relativo de água em cultivares de soja sob três níveis de disponibilidade hídrica no solo

CAMARGO, L.M.¹; NEUMAIER, N.³; GIANELLI, F.M.¹; FÁVARO, F.N.²; PINHEIRO B.C.²; TOLEDO, C.F.⁴; DELATTRE, N.⁴; OLIVEIRA, M.C.N.⁴; NEPOMUCENO, A.L.³; FARIAS, J.R.B.³; ¹Bolsista de Graduação; ²Bolsista CNPq/PIBIC; ³Pesquisador, Embrapa Soja; ⁴Assistente de Pesquisa; Embrapa Soja, Cx. Postal 231, CEP 86.001-970, Londrina, PR; e-mail: leo@cnpso.embrapa.br

Introdução

A água constitui aproximadamente 90% do peso da planta, atuando em praticamente todos os processos fisiológicos e bioquímicos. Desempenha a função de solvente, por meio do qual gases (como o dióxido de carbono), minerais e outros solutos entram nas células e movem-se na planta. Tem, ainda, papel importante na regulação térmica da planta, agindo tanto no resfriamento como na manutenção e distribuição do calor (NEPOMUCENO et al., 1994).

O clima é o principal fator responsável pelas oscilações anuais de produção de grãos no Brasil. Como é difícil prever 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).

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).

Considerando-se tolerância à seca como uma característica poligênica e difícil de ser trabalhada no melhoramento genético clássico, poucos programas de melhoramento se preocupam com essa característica (BEEVER, 2000). Poucas cultivares têm sido desenvolvidas com características de tolerância à seca. Dessa maneira, a biologia molecular assume papel-chave na identificação pontual de genes envolvidos nas respostas ao déficit hídrico, o que permitirá, futuramente, a identificação e a compreensão de rotas metabólicas envolvidas nas respostas fisiológicas à seca. Isso permitirá o uso desses genes como sondas moleculares em programas de melhoramento, que busquem a identificação de genótipos e expressem mecanismos metabólicos que aumentem sua tolerância às condições de deficiência hídrica. Existe, também, a possibilidade da transformação de plantas, pela engenharia genética, transferir genes de interesse entre genótipos, assim como, entre espécies incompatíveis (BEEVER, 2000).

Nesse sentido, este trabalho tem por objetivo principal a caracterização do teor relativo de água, em resposta a diferentes níveis de disponibilidade hídrica no solo nas cultivares analisadas.

Materiais e métodos

O experimento foi realizado no campo experimental da Embrapa Soja, com sede no município de Londrina, no período de 2009/2010. O delineamento experimental foi o de blocos completos casualizados em parcelas subdivididas, em quatro repetições. Nas parcelas, foram alocados os

tratamentos em três níveis diferentes de disponibilidade hídrica no solo: DHER - 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/genótipos: BR 16; EMBRAPA 48; P58 (que possui um gene de tolerância à seca); P2193 (que possui outro gene de tolerância a seca).

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 DHER foram utilizados abrigos automáticos que cobriam as parcelas ao chover e as descobriam após o término da chuva, objetivando 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 DHER ficou 41 dias consecutivos sem receber água.

No tratamento Não Irrigado e Irrigado, cada subparcela foi estabelecida por oito linhas de seis metros, com 0,5m nas entrelinhas, totalizando 24m². No DHER, cada subparcela foi estabelecida por três linhas de seis metros, com 0,5m nas entrelinhas, totalizando área de 9m².

A semeadura ocorreu no dia 27 de Novembro de 2009 e a coleta no tratamento DHER e demais tratamentos nos dias 26/01; 02/02; 22/02; 09/02, obedecendo ao desenvolvimento diferencial das cultivares. Neste trabalho são apresentados apenas os dados de 26/01 e 09/02/2010.

A partir de amostras coletadas em três folíolos, (cada amostra medido 4,5 cm X 1,5 cm) o teor relativo de água (TRA) foi expresso levando-se em consideração o peso da amostra fresca, túrgida e seca, onde: Pf é o peso fresco, Pt é o peso túrgido e Ps é o peso da matéria seca, conforme expressão: $TRA = [(Pf - Ps) / (Pt - Ps)] * 100$. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Duncan a $p < 0,05$.

Resultados e discussões

Nas duas datas de coleta (Figura 1.) foi observado um melhor comportamento do TRA da P58, que se comparado com os demais genótipos, mostraram pouca diferença na média, mas no período inicial (26/01/2010) ele apresenta TRA maior do que os outros genótipos. Esse armazenamento de água é necessário para o desenvolvimento dos grãos de soja.

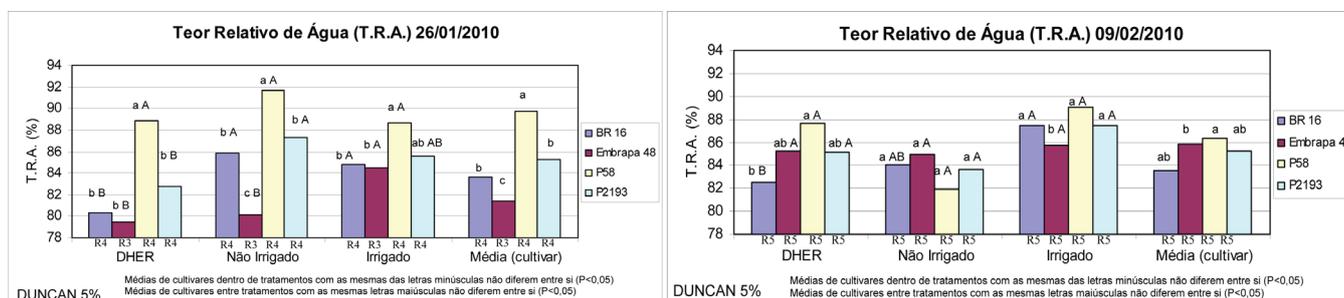


Figura 1. Teor relativo de água (TRA) de quatro cultivares e de 2 genótipos de soja em duas datas de amostragem (26/01 e 09/02/2010) Londrina-PR, 2010.

A BR 16 sofreu os efeitos de estresse nas duas coletas feitas no DHER mas, no Não Irrigado, o TRA se apresentou bem em relação a média dessa cultivar, pois ela pode armazenar grande quantidade de água em suas folhas mas perde grande parte quando estressada.

Nas demais datas de amostragem, apesar de haver tendências, as cultivares/genótipos não apresentaram diferenças significativas, no TRA.

Segundo o balanço hídrico da safra 2009/2010, o índice de chuva foi acima do normal não havendo grandes diferenças no TRA entre os tratamentos, Irrigado e Não Irrigado.

Conclusão

O genótipo P58 foi o que, em período de DHER- déficit hídrico no estágio reprodutivo, se apresentou melhor resultado em comparação com os outros genótipos (BR-16; EMBRAPA 48; P2193 que possui o gene de tolerância a seca) analisados, nas duas coletas realizadas sendo a mais tolerante a seca, levando a considerar que o gene para a tolerância a seca foi expresso, e menor variação nos outros tratamentos: Irrigado e Não Irrigado.

Referências

- BEEVER, D. Os transgênicos e o futuro da agricultura. **Biotecnologia e Desenvolvimento**. N.15, p 4-7, 2000.
- 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.
- FARIAS, J.R.B.; NEPOMUCENO, A. L.; NEUMAIER, N. Efeitos da disponibilidade hídrica no solo sobre a cultura da soja. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL, 15., 1993 **Ata**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1994. p.42-43. (EMBRAPA. CNPSO. Documentos, 72).
- 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.

Soybean gene express: plataforma para análise de expressão diferencial em bibliotecas subtrativas de cDNA

NASCIMENTO, L.S.¹; SILLA, P.R.²; VITORINO, J.C.²; IWATA, M.²; MITANI, E. A.³; BINNECK, E.⁴

¹Bolsista DTI, CNPq; ²Universidade Estadual de Londrina – UEL; ³Centro Universitário Filadélfia - UniFil. ⁴Embrapa Soja, Caixa Postal, 231, 86001-970, Londrina, Paraná,
e-mail: lukasnasc@cnpsso.embrapa.br

Introdução

A utilização de técnicas de transcriptômica (ou genômica funcional) tem proporcionado o acesso cada vez mais amplo à funcionalidade do genoma da soja, permitindo a identificação de genes e rotas metabólicas relacionadas aos mais variados tipos de estresse. Várias técnicas são disponíveis para estudos de transcriptômica, entre elas, o sequenciamento de bibliotecas de transcritos completos (full length), de etiquetas de sequências expressas (ESTs - Expressed Sequence Tags), de SuperSAGE e de bibliotecas subtrativas.

Uma biblioteca subtrativa é um tipo de biblioteca de cDNA que representa clones existentes em um tecido ou organismo mas não em outro, obtidos em um determinado momento ou situação. Por exemplo, é possível construir uma biblioteca subtrativa que represente os genes diferencialmente expressos na comparação de um genótipo em condições normais de ambiente com o mesmo genótipo sob algum tipo de estresse (e.g., ferrugem), ou dois genótipos diferentes (e.g., resistente e suscetível) comparados sob as mesmas condições experimentais.

O seqüenciamento de uma biblioteca subtrativa gera um enorme volume de dados. Para a interpretação desses dados, faz-se necessária a implementação de ferramentas computacionais avançadas para filtragem, alinhamento, agrupamento e toda a gama de análises requerida para a extração da informação contida no universo dos dados produzidos. Isso, sem contar a necessidade de analisar conjunta e comparativamente os novos dados produzidos com os dados públicos disponíveis.

Este trabalho objetiva descrever o sistema computacional *Soybean Gene Express*, desenvolvido no Laboratório de Bioinformática da Embrapa Soja. O *Soybean Gene Express* foi desenvolvido com o objetivo de disponibilizar ferramentas de bioinformática para análise, armazenamento e visualização dos dados de bibliotecas subtrativas produzidas no projeto GenoSoja (Consórcio Nacional para Estudos do Genoma da Soja), possibilitando o rápido acesso às informações sobre a expressão diferencial e anotação automatizada dos genes modulados.

Material e Métodos

O sistema *Soybean Gene Express* é composto por um banco de dados, *scripts* que automatizam o processamento dos dados e a alimentação do banco de dados, e uma interface Web para consulta e visualização das informações geradas pelo sistema.

O sistema é alimentado por um arquivo no formato Fasta, que contém os *reads* gerados pelo sequenciamento das bibliotecas subtrativas.

Para a construção do banco de dados, que tem a finalidade de armazenar e gerenciar os dados do *Soybean Gene Express*, foi utilizado o SGBD (Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados) MySQL (MYSQL, 2010). Através da linguagem do MySQL, são controladas as informações de 5 tabelas no banco de dados do sistema. Abaixo está uma breve descrição de cada tabela que compõe o banco de dados:

- **Resultados_blast:** tabela utilizada para armazenar informações referentes ao *conting/singlet, score, e-value, description, notes, GO* e BLAST.
- **Biblioteca:** tabela que contém as informações referentes às bibliotecas subtrativas submetidas no sistema.
- **Sub-biblioteca:** armazena as informações que descrevem os tratamentos experimentais relativos às bibliotecas.
- **ExpressaoDiferencial:** armazena os valores de quantidade de expressão dos genes em cada sub-biblioteca, bem como dados da expressão diferencial comparativa entre as sub-bibliotecas.
- **GeneOntology (GO):** armazena as informações referentes a anotação de ontologia dos genes. O GO fornece um conjunto de vocabulários estruturados para um domínio biológico específico que pode ser usado para descrever produtos de genes em um organismo.

A Figura 1 mostra um esquema dos passos executados para armazenar as informações no banco de dados.

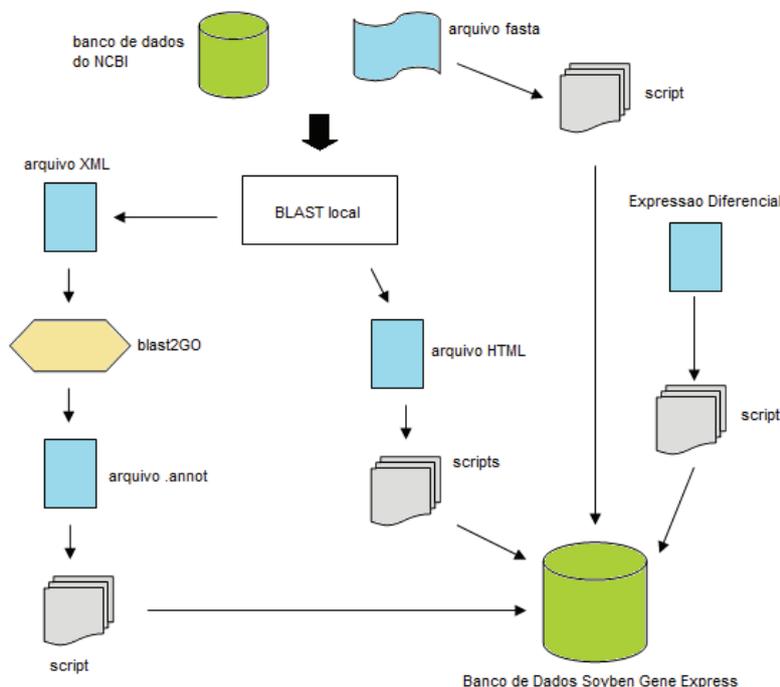


Fig. 1. Fluxo dos passos para o armazenamento das informações do sistema *Soybean Gene Express*.

Os *scripts* que fazem o processamento dos arquivos de entrada, análises das sequências e alimentação do banco de dados, foram desenvolvidos na linguagem de programação Python. Abaixo está a descrição dos *scripts*:

- **blast_banco.py:** faz a leitura do arquivo gerado no BLAST e insere as informações necessárias no banco de dados.

- **cut_blast_nr_v3.py:** divide o arquivo gerado no BLAST em vários sub-arquivos referentes aos contigs e singlets.
- **sequencia_blast.py:** faz a leitura da sequência de cada contig/singlet do arquivo FASTA que foi utilizado pra rodar o BLAST e o insere no banco de dados.
- **subbiblioteca.py:** faz a leitura do arquivo e armazena as sub bibliotecas no banco de dados.
- **expressaodiferencial.py:** faz a leitura do arquivo e armazena, no banco de dados, a quantidade de *reads* encontrados referentes ao contig/singlet e a sub biblioteca.
- **go.py:** faz a leitura do arquivo de saída gerado pelo blast2GO e armazena estas informações no banco de dados.

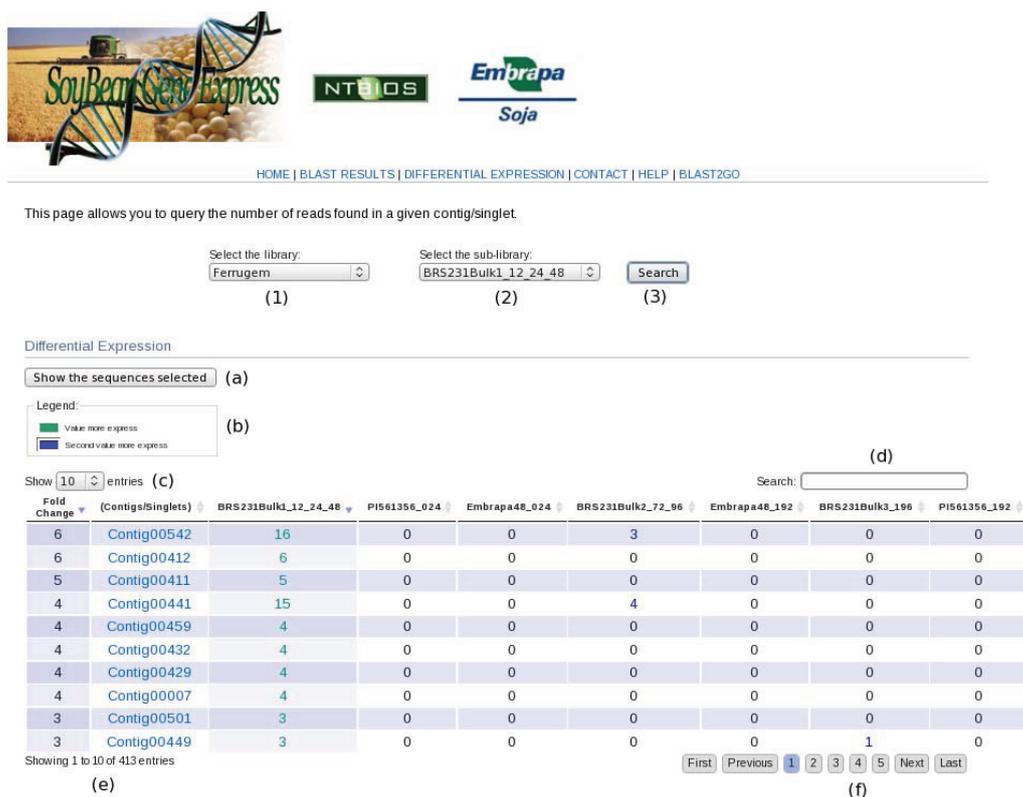
Além dos *scripts* desenvolvidos, vários *plug-ins* Javascript foram utilizados para validação de dados de formulário e formatação da tabela, como exemplo o *jQuery* (JQUERY, 2010) e *dataTable* (DATATABLES, 2010).

Para o desenvolvimento da interface de consulta e visualização dos dados (Fig. 2 e 3), foi utilizada a linguagem de programação para web PHP (PHP, 2010).

The screenshot shows the BLAST2GO web interface. At the top, there are logos for 'Sou Bem Gene Express', 'NTBIOS', and 'Embrapa Soja'. Below the logos is a navigation menu with links: HOME | BLAST RESULTS | DIFFERENTIAL EXPRESSION | CONTACT | HELP | BLAST2GO. The main content area starts with the text: 'This page is intended to consult the results obtained from the Blast.' Below this, there are search filters: 'Select the library: Ferrugem (1)', 'Select search field: Description (2)', and a 'Keyword:' input field with a 'Search' button (4). The 'Blast Results' section shows 'Total de registro(s): 3 (a)' and 'Show 10 entries (b)'. A table displays the results with columns: Contig/Singlet, Score, E-value, Description, Notes, GO, and Blast. The table contains three rows of results, each with a 'Blast' link in the final column. The first row has a score of 122 and an E-value of 2e-26. The second row has a score of 279 and an E-value of 9e-74. The third row has a score of 119 and an E-value of 1e-25. The GO column lists various gene ontology terms for each result.

Contig/Singlet	Score	E-value	Description	Notes	GO	Blast
BD4_414-26_372123	122	2e-26	gblADD6320L.1 cytochrome b6-f complex subunit IV [Phoenix ...	Notes	GO:000775 - cytochrome b6 f complex subunit iv GO:0016491 - cytochrome b6 f complex subunit iv GO:0045156 - cytochrome b6 f complex subunit iv GO:0045158 - cytochrome b6 f complex subunit iv GO:0042551 - cytochrome b6 f complex subunit iv GO:0016021 - cytochrome b6 f complex subunit iv GO:0006507 - cytochrome b6 f complex subunit iv GO:0022904 - cytochrome b6 f complex subunit iv	Blast
Contig00472	279	9e-74	gblADD31082.1 cytochrome b6 protein [Gunnera manicata]	Notes	GO:0016491 - cytochrome b6 GO:0005506 - cytochrome b6 GO:0006110 - cytochrome b6 GO:0045158 - cytochrome b6 GO:0016021 - cytochrome b6 GO:0022904 - cytochrome b6 GO:0015679 - cytochrome b6 GO:0006535 - cytochrome b6	Blast
Contig0053L	119	1e-25	ref YP_538795.1 cytochrome b6 [Glycine max] >gi 122202460 ...	Notes	GO:0016491 - pe tb GO:0005506 - pe tb GO:0006110 - pe tb GO:0045158 - pe tb GO:0016021 - pe tb GO:0022904 - pe tb GO:0015679 - pe tb GO:0006535 - pe tb	Blast

Fig. 2. Resultado de anotação BLAST e GO com as principais informações - (1) Selecione o tipo de biblioteca, (2) selecione o campo de consulta, (3) digite a palavra chave para busca, (4) botão buscar, (a) total de registros encontrados, (b) escolha quantidade de linhas para mostrar na tela, (c) nome do *contig* ou *singlet* e *link* para o relatório da sequência, (d) score, (e) e-valor, (f) descrição do *hit* com *link* para o site do NCBI (NCBI, 2010), (g) anotação manual, (h) gene *ontology* (BLAST2GO, 2010) e (i) link para relatórios BLAST.



The screenshot displays the 'Soybean Gene Express' web interface. At the top, there are logos for 'Soybean Gene Express', 'NTBIOS', and 'Embrapa Soja'. Below the logos is a navigation bar with links: HOME | BLAST RESULTS | DIFFERENTIAL EXPRESSION | CONTACT | HELP | BLAST2GO.

The main content area is titled 'Differential Expression'. It includes a search form with three fields: 'Select the library:' (containing 'Ferrugem'), 'Select the sub-library:' (containing 'BRS231Bulk1_12_24_48'), and a 'Search' button. Below the search form is a table of results. The table has columns for 'Fold Change', '(Contigs/Singlets)', and several sub-library identifiers: 'BRS231Bulk1_12_24_48', 'PI561356_024', 'Embrapa48_024', 'BRS231Bulk2_72_96', 'Embrapa48_192', 'BRS231Bulk3_196', and 'PI561356_192'. The table lists 13 rows of contigs with their respective fold change values and counts for each sub-library. Below the table, there is a 'Showing 1 to 10 of 413 entries' message and a pagination control with buttons for 'First', 'Previous', '1', '2', '3', '4', '5', 'Next', and 'Last'.

Fig. 3. Expressão Diferencial - (1) escolha da biblioteca para consulta, (2) escolha da sub-biblioteca, (3) botão buscar, (a) lista as sequência dos itens selecionados na tabela, (b) legenda dos valores mais expressos, (c) escolha da quantidade de linhas da tabela para mostrar na tela, (d) busca informações da tabela, (e) lista a quantidade de registros encontrados e (f) possibilita navegar entre as páginas da tabela.

Resultados e Discussão

O *Soybean Gene Express* pode ser acessado pelo endereço <http://bioinfo.cnpso.embrapa.br/soybeangeneexpress/index.php>. O sistema possui uma interface de consulta amigável, de fácil navegação de forma a facilitar a pesquisa do usuário. O usuário poderá pesquisar os resultados de anotação BLAST e GO, os resultados de Expressões Diferenciais, bem como fazer anotações manuais para cada gene de forma intuitiva e objetiva. Nas Figuras 2 e 3 são mostrados exemplos de buscas que podem ser realizadas no sistema.

Conclusões

O *Soybean Gene Express* compreende um sistema que agrupa em uma única ferramenta as informações necessárias para acessar a modulação da expressão, bem como interpretar o significado dos genes modulados em experimentos que envolvem a utilização de bibliotecas subtrativas. Isso facilita sobremaneira o trabalho do pesquisador, estudante ou técnico de laboratório na identificação dos genes cuja expressão é influenciada pelos tratamentos estudados.

Este sistema mostra os benefícios de se utilizar ferramentas computacionais para a disponibilização de grande quantidade de informações de maneira a agilizar a pesquisa e a interpretação de dados de estudos genômicos.

Referências

- BLAST2GO. Disponível em: <<http://www.blast2go.org/>> Acesso em: mar. 2010.
- DATATABLES. Disponível em: <<http://www.datatables.net>> . Acesso em: fev. 2010.
- JQUERY. Disponível em: <<http://www.jquery.com>> . Acesso em: fev. 2010.
- MYSQL. Disponível em: <<http://www.mysql.com>> . Acesso em: jan. 2010.
- NBCI. Disponível em: < <http://blast.ncbi.nlm.nih.gov>> . Acesso em: fev. 2010.
- PHP. Disponível em: <<http://www.php.net>> . Acesso em: jan. 2010.

Biologia e exigências térmicas do ácaro vermelho *Tetranychus gigas* Pritchard & Baker em soja

GOUVEA, L. M.¹; TAKACHI M. T.¹; SOSA-GÓMEZ, D. R.² ¹Unifil, Centro Universitário Filadélfia Londrina, Paraná, ²Embrapa Soja, Caixa Postal 231, CEP 86001-970, Londrina Paraná.

Introdução

A soja, *Glycine max*, atualmente tem grande importância econômica para o Brasil, ocupando cerca de 23 milhões de ha, distribuídos em mais de 20 estados em todas regiões geográficas do país (CONAB, 2010). O estudo do ciclo biológico de ácaros fitófagos encontrados na cultura de soja tem se tornado de fundamental importância pela crescente ocorrência dessas pragas em todo o Brasil, causando danos à cultura e, conseqüentemente pela demanda de utilização de agrotóxicos para seu controle.

A maior parte dos ácaros fitófagos associados à cultura de soja pertencem à família Tetranychidae, sendo relatadas 24 espécies em 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 *T. desertorum* Banks, *T. ludeni* Zaks e *T. 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 coletados em algodão no Arizona e no Texas, EUA (Tuttle *et al.* 1974). Por cerca de 30 anos não foram publicados novos relatos de ocorrência deste ácaro em todo mundo. Em 2004 Navia & Fletchmann relataram pela primeira vez, a presença de *T. gigas* no Brasil e na América do Sul e redescreveram a espécie. Mais recentemente, no Brasil, *T. gigas* foi relatado em vários municípios do Rio Grande do Sul (Roggia *et al.* 2008). As fêmeas de *T. gigas* apresentam coloração vermelho carmim, formato oval, setas finas e medem de 0,55mm a 0,67mm de comprimento.

Nosso objetivo foi observar a biologia de *T. gigas* a 25°C e 30°C sobre discos de folíolos de soja BRS 154RR, devido a crescente importância desta espécie, nos últimos anos, na região sul do Brasil. Os estudos de biologia são importantes porque permitem conhecer o potencial reprodutivo da praga e definem as bases para sua criação, a qual é útil para estudos posteriores de manejo de suas populações.

Material e Métodos

Os ensaios para estudar a biologia de *T. gigas* foram realizados sobre discos de folhas provenientes de plantas da cultivar de soja BRS 154RR, em duas temperaturas (25°C e 30°C). 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 2cm 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) contendo 16 discos cada uma. Com um casal de ácaros em cada disco. Os ácaros foram obtidos de uma colônia estoque oriunda de Iguaraçu, PR, (S 23° 15' 04"; W 51° 47' 18,8", Datum WGS), coletada no dia 27/01/09. A espécie foi identificada pela Dr^a 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, as 8 h da manhã e às 4 h da tarde. Os discos foram mantidos em estufas incubadoras (BOD) a 25 °C ± 1 e 30 °C ± 1 e fotoperíodo de 12h. Para verificar a umidade, temperatura e ponto de orvalho, utilizou-se o aparelho Datalogger (HT-500, Instrutherm Instrumentos de Medição Ltda, SP). Foram avaliados 96 discos (arenas) contendo, 50% de fêmeas em condições de acasalamento e 50% de fêmeas mantidas isoladas durante toda a biologia, para observar a longevidade e oviposição nessas condições.

Os ovos provenientes de cada casal foram mantidos para avaliar a duração das fases de desenvolvimento e longevidade. Após a emergência dos adultos, foram quantificados os indivíduos machos e fêmeas. Finalmente, uma vez realizados os estudos da biologia, para verificar a razão sexual, foram coletados ovos provenientes de fêmeas com 5, 10 e 15 dias de vida. Os dados foram analisados pelo teste de t, quando apresentaram normalidade e variâncias homogêneas. Caso contrário foi utilizado o teste não paramétrico de Mann Whitney (Jandel Scientific, 1984).

Resultados e Discussão

A viabilidade foi elevada em ambas temperaturas (>87,6% a 30°C e >92,6 a 25°C) durante todo o estudo da biologia (Tabela 1). O aumento da temperatura reduziu significativamente o período compreendido entre a fase de ovo e adulto, de 10,08 dias (25°C) para 7,92 dias (30°C), (teste de Mann-Whitney, T = 1617,0, P<0,001). Estes resultados foram inferiores, aos resultados observados durante o mesmo período, por Silva (2002) na biologia de *T. ludeni*, quem constatou uma redução dessa fase de 12,96 dias a 25°C para 8,12 dias a 30°C, sobre folhas de algodão.

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

	Temp. (°C)	Ovo	Larva	Proto crisálida	Proto ninfa	Deuto crisálida	Deuto ninfa	Telio crisálida
Duração (dias)	25°C	4,25 ± 0,03 (5 - 3,5)	1,02 ± 0,01 (1,5 - 0,5)	0,78 ± 0,02 (1,0 - 0,25)	0,92 ± 0,03 (1,5 - 0,5)	0,82 ± 0,02 (1 - 0,5)	1,18 ± 0,03 (2,0 - 0,5)	1,09 ± 0,02 (1,5 - 0,5)
	30°C	3,26 ± 0,03 (2,5 - 3,26)	0,92 ± 0,03 (2,0 - 0,25)	0,57 ± 0,01 (1,0 - 0,25)	0,92 ± 0,04 (1,98 - 0,5)	0,48 ± 0,01 (1,0 - 0,25)	1,15 ± 0,05 (3,0 - 0,51)	0,54 ± 0,02 (1 - 0,25)
Viabilid. (%)	25°C	92,6	100	100	97,7	100	100	100
	30°C	88,1	93,7	100	87,6	98,4	90,4	100

Durante toda a sua vida, as fêmeas de *T. gigas* copuladas ovipositaram em média maior número de ovos (n = 59,44) a 25°C do que a 30°C (n = 35,45) (test t = 2,099, P = 0,041). Já as fêmeas, não copuladas ovipositaram em média maior número de ovos a 25°C (n = 20,77) do que a 30°C (n = 19,77) (teste de Mann-Whitney, T = 657,5, P = 0,037). As fêmeas acasaladas ovipositaram, em maior proporção, entre o 4° e o 18° dia de vida (Fig.1).

A razão sexual dos indivíduos provenientes dos ovos de fêmeas copuladas após 5 dias de vida foi de 92:8 (♀ : ♂) a 25°C e de 98,9 : 1,1 (♀ : ♂) a 30°C, enquanto nas fêmeas não copuladas a razão sexual foi de 0:100 (♀ : ♂) tanto a 25°C quanto a 30°C. A longevidade média dos machos

foi maior a 25°C (31,51 dias) que a 30°C (19,77 dias) (teste t, $P < 0,001$). Da mesma maneira a longevidade das fêmeas, foi maior a 25°C do que a 30°C, ou seja, 26,98 dias e 18,44 dias, respectivamente (teste t, $P < 0,001$) (Tabela 2).

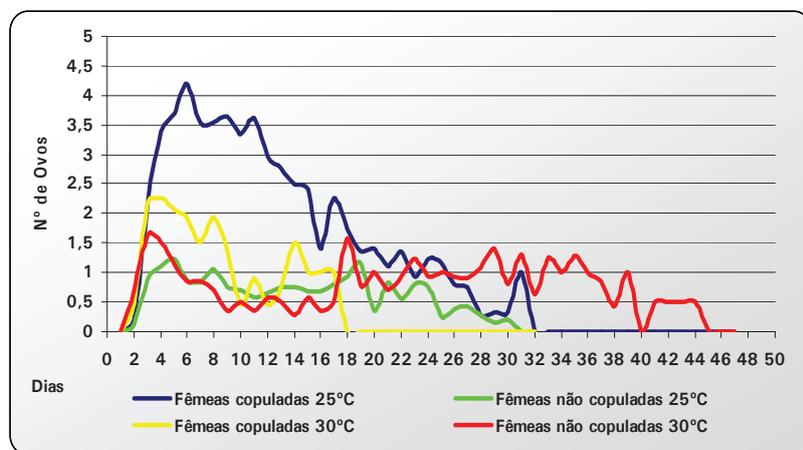


Fig. 1 Comparativo de oviposição de *Tetranychus gigas* a 25°C e 30°C representando o número médio de ovos por fêmea e por dia.

Tabela 2. Longevidade, oviposição e razão sexual dos adultos de *Tetranychus gigas*.

Temperatura (°C)	Longevidade dos adultos (Dias)		Oviposição (dias)		Razão sexual (%)
	♀	♂	acasaladas	isoladas	
25°C	26,98	31,51	59,44	35,45	♀ 92 :♂ 8
30°C	18,44	19,77	20,77	19,23	♀ 98,9 :♂ 1,1

Conclusões

- A temperatura de 25°C foi mais favorável para o desenvolvimento de *T. gigas*, pois a viabilidade de todas as fases foi superior a 92,6%.
- As fêmeas acasaladas ovipositam mais que as fêmeas não acasaladas, nas duas temperaturas.
- A razão sexual foi de 0:100 (♀:♂) nos indivíduos obtidos por partenogênese.
- A oviposição e a longevidade de ambos os sexos foi maior a 25°C do que a 30°C.
- O ciclo biológico de *T. gigas* foi 2,16 dias mais curto a 30°C que a 25°C.

Referências

BRASIL. CONAB (Org.). **Acompanhamento da safra brasileira de Soja 2009/2010**. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conabweb>> Acesso em: 26 abr. 2010.

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**, Brasília, DF, 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.

Características biológicas de *Telenomus remus* em diferentes hospedeiros após serem criados em de ovos de *Anticarsia gemmatalis* e *Spodoptera frugiperda* por uma geração

XAVIER, M. F. DA C.¹, BUENO, R. C. O. de F.², BUENO, A. de F.³

¹Centro Universitário Filadélfia – UNIFIL, Email: mariafernanda@cnpso.embrapa.br

²Universidade de Rio Verde – FESURV Email: regianecrisoliveira@gmail.com

³Embrapa Soja Email: adeney@cnpso.embrapa.br

Introdução

Os parasitóides de ovos *Telenomus remus* Nixon, 1937 (Hymenoptera: Scelionidae) foram observados parasitando cinco diferentes espécies de *Spodoptera* spp. mostrando-se eficientes e promissores inclusive, nos ovos depositados em camadas sobrepostas (Bueno et al., 2008). Cada fêmea durante sua vida reprodutiva produz cerca de 270 parasitóides (Morales et al., 2000). Devido a essa grande capacidade de parasitismo, esse agente de controle biológico tem sido utilizado, em larga escala, em programas de MIP na Venezuela, através de liberações inoculativas, em áreas de milho, obtendo-se índices de parasitismo de até 90% (Ferrer, 2001). Isso demonstra a grande capacidade que essa espécie tem, no controle biológico aplicado de espécies do gênero *Spodoptera*. A ocorrência de *Spodoptera* tem aumentado na cultura da soja, mostrando o potencial de uso desse parasitóide na cultura da soja. Entre o sucesso ou fracasso de programas biológicos dependem do desenvolvimento da criação massal do parasitóide e assim os estudos de biologia e a busca por hospedeiros alternativos torna-se de grande importância. Sendo assim, esse trabalho objetivou avaliar os aspectos biológicos de *Telenomus remus* em diferentes hospedeiros após serem criados em ovos de ovos de *Anticarsia gemmatalis* e *Spodoptera frugiperda* por uma geração visando identificar a possibilidade de uso de outros hospedeiros mais facilmente criados em laboratório além de avaliar o potencial desse parasitóide em *A. gemmatalis* visto, que normalmente ocorre infestações mistas na soja de *Spodoptera* spp. e *A. gemmatalis*.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório de Parasitóides da Embrapa Soja. Posturas contendo 50-60 ovos de *S. frugiperda* e *A. gemmatalis* com até 24 horas de desenvolvimento embrionário foram coletadas nas gaiolas da criação de laboratório da Embrapa Soja e transferidas para tubos fechados com filme plástico. Em seguida foram introduziu-se fêmeas de *T. remus* recém-emergidas, na proporção de uma fêmea do parasitóide para 50 ovos. O parasitismo foi permitido em câmara climatizada, reguladas a 19, 22, 25, 28, 31, 34 e 37 ± 1°C, 70 ± 10% de umidade relativa e fotofase de 14 horas. Após 24 horas de parasitismo as posturas foram retiradas manualmente e colocadas em sacos plásticos. As fêmeas permaneceram nos tubos nas temperaturas descritas acima, sendo observadas todos os dias para se obter a longevidade das fêmeas.

As posturas colocadas em sacos plásticos também permaneceram nas mesmas temperaturas, e eram observadas todos os dias para se obter a duração do ciclo e a razão sexual. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado e os tratamentos em arranjo fatorial 2

x 7 (dois hospedeiros e sete temperaturas), com 20 repetições por tratamento. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

Resultados e Discussão

Os resultados apresentados foram semelhantes, independente dos hospedeiros em que as fases imaturas foram criadas antes da avaliação dos estudos de biologia dos adultos. A duração média do período ovo-adulto de *T. remus* apresentou relação inversa com a elevação da temperatura até 34°C, sendo que a temperatura de 37°C foi letal para *T. remus* não havendo nenhum sobrevivente (Tabela 1). Ainda, a duração ovo-adulto foi maior quando os aspectos biológicos foram estudados em ovos de *A. gemmatalis* (Tabela 1). Esse desenvolvimento mais lento em *A. gemmatalis* demonstra que este hospedeiro é menos favorável ao desenvolvimento do parasitóide.

Tabela 1. Período ovo-adulto de *T. remus* em diferentes hospedeiros e temperaturas provenientes de ovos de *Spodoptera frugiperda* e *Anticarsia gemmatalis*.

Temperatura	Hospedeiros	Hospedeiros		Hospedeiros	Hospedeiros	
		<i>A. gemmatalis</i>	<i>S. frugiperda</i>		<i>A. gemmatalis</i>	<i>S. frugiperda</i>
19°C	<i>T. remus</i> provenientes de <i>S. frugiperda</i>	22,40 ± 0,40 aA	20,70 ± 0,15 aB	<i>T. remus</i> provenientes de <i>A. gemmatalis</i>	22,00 ± 0,15 aA	21,00 ± 0,00 aB
22°C		19,40 ± 0,24 bA	17,00 ± 0,00 bB		19,00 ± 0,00 bA	18,00 ± 0,00 bB
25°C		13,00 ± 0,00 cA	12,00 ± 0,00 cB		13,00 ± 0,00 cA	13,00 ± 0,00 cA
28°C		10,00 ± 0,00 dA	9,00 ± 0,00 dB		10,20 ± 0,13 dA	9,00 ± 0,00 dB
31°C		9,24 ± 0,24 eA	9,10 ± 0,10 dA		9,20 ± 0,13 eA	9,20 ± 0,20 dA
34°C		9,00 ± 0,00 eA	8,11 ± 0,11 eB		9,20 ± 0,13 eA	8,60 ± 0,16 eB
37°C		-*	-		-*	-
CV (%)		2,77		2,56		

Médias seguidas de mesma letra minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas não diferem pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Em geral, a longevidade das fêmeas foi maior quando desenvolveram nos ovos de *A. gemmatalis*, mesmo que, em algumas temperaturas, essa maior longevidade não foi estatisticamente diferente de *S. frugiperda* (Tabela 2). Esse resultado ratifica que *S. frugiperda* é um hospedeiro mais favorável para *T. remus*. As fêmeas em contato com ovos de *A. gemmatalis*, que tiveram baixo parasitismo, não tiveram as reservas nutricionais exigidas e por isso viveram mais, do que quando expostas a ovos de *S. frugiperda*. Com relação as diferentes temperaturas as fêmeas apresentaram maior longevidade nas temperaturas mais baixas (Tabela 2). Isso também é devido ao fato de que em temperaturas mais altas há atividade metabólica e, portanto as exigências nutricionais são maiores na temperaturas mais altas.

A razão sexual não foi quase afetada pela temperatura ou hospedeiro com exceção da temperatura de 34°C quando os adultos foram provenientes de *S. frugiperda* que apresentou uma maior proporção de machos (Tabela 3).

Tabela 2. Longevidade de *T. remus* em diferentes hospedeiros e temperaturas provenientes de ovos de *Spodoptera frugiperda* e *Anticarsia gemmatalis*.

Temperatura	Hospedeiros	Hospedeiros		Hospedeiros	Hospedeiros	
		<i>A. gemmatalis</i>	<i>S. frugiperda</i>		<i>A. gemmatalis</i>	<i>S. frugiperda</i>
19°C	<i>T. remus</i> provenientes de <i>S. frugiperda</i>	28,88 ± 2,17 aA	24,50 ± 2,28 aB	<i>T. remus</i> provenientes de <i>A. gemmatalis</i>	9,50 ± 2,85 cA	13,25 ± 3,56 aA
22°C		29,30 ± 2,02 aA	25,88 ± 0,90 aA		26,63 ± 1,45 aA	18,30 ± 4,14 aB
25°C		26,40 ± 1,37 aA	18,40 ± 0,69 bB		25,60 ± 2,41 aA	17,70 ± 1,68 aB
28°C		17,77 ± 1,36 bA	14,50 ± 2,53 bcA		18,00 ± 2,35 abA	12,70 ± 2,13 abA
31°C		18,88 ± 1,39 bA	9,70 ± 1,92 cdB		9,67 ± 2,27 bcA	9,44 ± 2,23 abA
34°C		10,70 ± 1,45 cA	7,90 ± 1,14 dA		8,30 ± 0,97 bcA	12,22 ± 0,62 abA
37°C		3,70 ± 0,15 dA	4,00 ± 0,21 dA		3,80 ± 0,44 cA	3,80 ± 0,44 bA
CV (%)		28,28		51,51		

Médias seguidas de mesma letra minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas não diferem pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 3. Razão sexual de *T. remus* em diferentes hospedeiros e temperaturas provenientes de ovos de *Spodoptera frugiperda* e *Anticarsia gemmatalis*.

Temperatura	Hospedeiros	Hospedeiros		Média
		<i>A. gemmatalis</i>	<i>S. frugiperda</i>	
19°C	<i>T. remus</i> criados em <i>S. frugiperda</i>	0,95 ± 0,05 aA	0,86 ± 0,03 aB	<i>T. remus</i> criados em <i>A. gemmatalis</i>
22°C		0,83 ± 0,04 bB	0,88 ± 0,02 aA	
25°C		0,83 ± 0,00 bA	0,87 ± 0,01 aA	
28°C		0,78 ± 0,03 bcB	0,84 ± 0,01 aA	
31°C		0,76 ± 0,04 cB	0,85 ± 0,02 aA	
34°C		0,18 ± 0,03 dB	0,85 ± 0,01 aA	
37°C		-*	-	
Média		0,80 ± 0,02 a	0,84 ± 0,01 b	
CV (%)		7,72	11,77	

Médias seguidas de mesma letra minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas não diferem pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Conclusão

Telenomus remus desenvolve em ovos de *A. gemmatalis*, entretanto, este é um hospedeiro menos favorável ao desenvolvido do parasitóide em relação a *S. frugiperda*.

Referências

- BUENO, R. C. O. F.; CARNEIRO, T. R.; PRATISSOLLI, D.; BUENO, A. F.; FERNANDES, O. A. Biology and thermal requirements of *Telenomus remus* reared on fall armyworm *Spodoptera frugiperda* eggs. *Ciência Rural*, Santa Maria, RS, v.38, n.1, p.1-6, jan.fev. 2008.
- FERRER, F. Biological of agricultural insect pest in Venezuela; advances, achievements, and future perspectives. *Biocontrol News and Information*, Heidelberg, GER, v.22, p. 67-74. 2001.
- MORALES, J.; GALLARDO, J. S.; VÁSQUEZ, C.; RIOS, Y. Patrón de emergência, longevidad, parasitismo y proporción sexual de *Telenomus remus* (Hymenoptera: Scelionidae) com relación al cogollero Del maíz. *Instituto de Biotecnología Aplicada à Agropecuária*, Viçosa, MG, v.12, p.47-54. 2000.

Enfoque sobre o plano de saúde dos empregados da Embrapa no contexto do pacote de benefícios sociais oferecidos pela empresa

TURCATTO, M. G.¹; CASAGRANDE, E.². ¹PUC – Pontifícia Universidade Católica do Paraná, mturcatto@cnpso.embrapa.br, ²Embrapa Soja, emidio@cnpso.embrapa.br. Embrapa Soja, Caixa Postal, 231, 86001-970, Londrina, Paraná.

Existe hoje em dia um elevado nível de competitividade entre as empresas no tocante à busca de profissionais, por isso é preciso estabelecimento de estratégias para conseguirem encantar empregados e retê-los. Segundo Dilara (1999) “Os chamados benefícios espontâneos (sociais) visam não só atrair, mas em especial, manter talentos em seus quadros. Ser excelente é, também, oferecer um lugar onde seja excelente trabalhar”.

O pacote da remuneração mensal recompensa o trabalhador pelos serviços prestados, mas tem também como objetivo tornar a vida do mesmo mais tranquila. Para facilitar a sua vida e de seus familiares, existem os benefícios e serviços sociais oferecidos pela empresa, que se não fossem concedidos teriam que ser comprados com o salário recebido. Portanto, além da compensação direta que é o salário mensal; existem os pagamentos indiretos, mais conhecidos por benefícios. Hoje em dia, uma parcela da remuneração dos empregados é representada pelos benefícios e serviços sociais oferecidos a eles.

A maioria dos países com maior ou menor intensidade pratica a compensação indireta, benefícios. As principais modalidades são: assistência médica, assistência odontológica, seguro de vida em grupo, vale-refeição, transporte e fundo de pensão. (WESTIN,2002).

Muitas vezes os benefícios são vistos como uma interessante forma de remuneração não implicando na quantidade de encargos que ocorrem no pagamento em dinheiro, por outro lado, por causa da legislação trabalhista atual, as empresas têm pouca flexibilidade na criação ou progressão dos mesmos.

Chiavenato (1999) define os benefícios sociais como sendo certas regalias e vantagens concedidas pelas organizações, a título de pagamento adicional dos salários, à totalidade ou à parte de seus funcionários. Constituem geralmente um pacote de benefícios e serviços que é parte integrante da remuneração pessoal. Os benefícios e serviços sociais incluem uma variedade de facilidades e vantagens oferecidas pela organização. Os benefícios, além do seu aspecto pecuniário ou financeiro, servem para livrar os funcionários de uma série de transtornos.

Além dos benefícios sociais compulsórios, exigidos por lei, oferecidos por órgãos governamentais, como o INSS (Tabela 1), a Embrapa, no decorrer de sua existência, instituiu um pacote de benefícios para os seus empregados, cuja constituição encontra-se na Tabela 2.

A criação da Embrapa ocorreu em 7 de dezembro de 1972 e sua primeira diretoria foi empossada em 26 de abril de 1973. No mesmo ano ocorreu a aprovação do seu Estatuto, bem como a implantação de suas instalações em Brasília – DF. Nos anos seguintes, foram criadas as Unidades Descentralizadas, totalizando atualmente 45 Unidades e um quadro de aproximadamente 9.500 empregados.

Tabela 1. Relação dos benefícios sociais oferecidos ao trabalhador por determinação legal.

01	Tratamento da saúde do trabalhador – serviços médicos
02	Aposentadoria especial, por idade, por invalidez e por tempo de contribuição
03	Auxílio doença, acidente ou reclusão
04	Pensão por morte
05	Salário família e Salário maternidade
06	Assistência Social ao Idoso
07	Seguro desemprego
08	FGTS - Fundo de Garantia por Tempo de Serviço
09	PIS - Programa de Integração Social

Tabela 2. Pacote de benefícios sociais oferecidos pela Embrapa.

01	Plano de Assistência Médica
02	Previdência Complementar – CERES
03	Auxílio Creche
04	Transporte dos empregados
05	Vale transporte
06	Programa de educação corporativa
07	Premiação por resultado
08	Vale refeição/alimentação
09	Seguro de vida – FAEE
10	Auxílio para dependentes com necessidades especiais
11	Licença Especial
12	Parcelamento da devolução do adiantamento de férias em 10 vezes
13	Faltas remuneradas além das determinadas pela CLT
14	Promoção por elevação da escolaridade
15	Adicional por tempo de serviço – 1% ao ano; 5% por quinquênio
16	Associação de empregados
17	Adicional de titularidade – 30% doutorado; 15% mestrado e 7,5% especialização
18	Fornecimento de café da manhã gratuito para empregados que desempenham atividades em campo e serviços de manutenção, diariamente
19	Fornecimento de café da manhã gratuito para todos os empregados às sextas-feiras
20	Antecipação de 50% do 13º salário quando o empregado usufrui férias
21	Programa de preparação para a aposentadoria
22	Proteção às gestantes – seis meses de licença maternidade
23	Programa de saúde – médico e enfermeira do trabalho

Segundo Ribeiro (2005), as boas empresas mantêm um plano de saúde para os funcionários, por causa da precariedade dos serviços oferecidos pelo Estado – Serviço único de Saúde (SUS).

Após praticamente seis anos, portanto em 1979, a Embrapa passou a se preocupar com a saúde dos seus empregados, vindo a instituir o plano de saúde denominado PAMPS (Plano de Assistência Médica e Preservação da Saúde). Porém, não existia um planejamento orçamentário e os empregados não pagavam nenhum tipo de mensalidade, apenas era cobrado 10% do valor do evento quando os empregados ou seus dependentes usavam o plano para uma consulta, exame, cirurgia, etc.

Através da deliberação nº 001, em 1994, a Embrapa criou o PAM-Embrapa (Plano de Assistência Médica – Embrapa), cujo estatuto definia uma contribuição mensal para o associado, correspondente a 2,0% do seu salário base. O Estatuto também definiu uma co-participação nas despesas médicas de 30%, limitada a 20% do salário-base do empregado. A Embrapa passou a ter então um plano de saúde próprio, ou seja, de autogestão, vinculado a Agência Nacional de Saúde e com uma rede própria de aproximadamente 120 credenciados em Londrina, considerando os médicos, clínicas, laboratórios, hospitais e convênio com outros planos de saúde, como a Unimed, Sinamed, Classmed, dentre outros.

A constituição da Casembrapa (Caixa de Assistências dos Empregados da Embrapa), pessoa jurídica de direito privado, ocorreu em seis de março de 2006, com a finalidade de administrar o plano de assistência médica dos empregados da Embrapa. Até então, a própria Embrapa, através do seu Departamento de Gestão de Pessoas era responsável pela gestão do Plano de Saúde. No entanto esse procedimento não atendia a legislação que determinou a necessidade de criação de uma personalidade jurídica própria para prestar assistência médica suplementar à saúde dos empregados da Embrapa. Nesse caso os empregados continuam pagando uma mensalidade de 2% sobre o salário-base e as despesas médico-hospitalares de 30% do custo final de cada evento limitado a 20% do salário-base. A partir de 2009, a Casembrapa estabeleceu um plano de reciprocidade com a Cassi (Caixa de Assistência dos Empregados do Banco do Brasil).

Os usuários da Casembrapa são os empregados efetivos, os aposentados e os dependentes até 21 anos ou até 24 anos, se o dependente for universitário. Ao se desligar da Embrapa por aposentadoria, o empregado assume o valor de sua mensalidade de quando era efetivo e também o valor da parte patronal, que em 2010 corresponde a R\$ 248,60 por família. A Casembrapa também atua no Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional da Embrapa, controlando a contratação e o desenvolvimento das ações do médico e da enfermeira do trabalho.

A Casembrapa faz parte da UNIDAS – União Nacional das Instituições de Autogestão em Saúde, que tem por missão “fortalecer o segmento de autogestão, promover a excelência em gestão e contribuir com a melhoria do sistema de saúde do País”. A UNIDAS é uma entidade associativa sem fins lucrativos, representante do segmento de autogestão no Brasil, que compreende um universo de mais de cinco milhões de beneficiários atendidos por programas de assistência à saúde administrados pelas instituições filiadas. (UNIDAS,2008)

O quadro de usuários da Casembrapa é de aproximadamente 800 pessoas na Embrapa Soja, considerando empregados efetivos, aposentados e dependentes. Dentre as principais atribuições da área de gestão do plano de saúde na Embrapa Soja, destacam-se:

- Manter contato com instituições médicas para efetuar o credenciamento;
- Receber as propostas de credenciamento, conferir e encaminhar para a Diretoria Executiva em Brasília, para homologação;
- Divulgar internamente os convênios médicos;
- Manter atualizado o quadro de associados, controlando a emissão de carteiras da Casembrapa, Unimed e Cassi;
- Receber os processos de faturamento mensal, composto de guias de atendimento e Nota Fiscal;
- Alimentar os sistemas com os valores lançados a fim de gerar relatório para pagamento do credenciado e desconto da co-participação do associado;
- Emitir relatório, efetuar a conferência e organizar e encaminhar os processos de pagamento para a Diretoria Financeira em Brasília;
- Atender usuários em seus questionamentos diversos, bem como enviar para apreciação da Diretoria os pedidos de realização de procedimentos que necessitem de autorização prévia.

As atividades desenvolvidas envolvem também contatos com os credenciados para acertos, orientações e esclarecimentos em geral, desde valores de procedimentos, seus códigos, bem como data de pagamento ou glosas de valores; contato com técnicos da Casembrapa para solucionar questões de cadastro dos credenciados e de usuários, tabelas de valores de procedimentos e de encargos, envios constantes de documentação referente a faturamentos, pedidos de reembolso de despesas médicas quando do atendimento através do sistema de livre escolha, dentre outros.

De acordo com o Mapa Estratégico da UNIDAS para o período de 2010-2015, haverá busca constante da governança para fortalecer a gestão corporativa de forma integrada. Será fortalecido o aperfeiçoamento da estrutura interna de suporte à gestão. Neste contexto a Casembrapa buscará também condições para se adequar às determinações da UNIDAS.

Os empregados da Embrapa estão satisfeitos com os benefícios fornecidos pela empresa, sendo um diferencial para mantê-los na mesma. No entanto a empresa conta com empregados de diferentes idades e necessidades, por isso seria interessante pensar em adaptar os benefícios sociais onde fosse atendida a necessidade de cada um. Portanto o desafio é continuar criando formas de compensação para motivar os empregados, como exemplo, a adequação de um plano de assistência odontológica, reinvidicado por considerável número de empregados.

Referências

BOOG, G.; BOOG, M. (Coord.). **Manual de gestão de pessoas e equipes**. São Paulo: Gente, 2002. 2 v.

CASAGRANDE, E. **Um estudo sobre a importância do plano de benefícios sociais para os trabalhadores de uma organização pública**. 2001. 138 f. Monografia (Especialidade em Psicologia Organizacional) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina.

CHIAVENATO, I. **Gestão de pessoas: o novo papel dos recursos humanos nas organizações**. Rio de Janeiro: Campus, 1999. 457 p.

EMBRAPA. **Plano de Cargos e Salários**. Brasília – DF: 1998

PAM – EMBRAPA. **Plano de Assistência Médica dos Empregados da EMBRAPA: Saúde Perfeita**. Brasília – DF: RBM Propaganda e Comunicação Ltda, 1994

RIBEIRO, A. de L. **Gestão de pessoas**. São Paulo: Saraiva, 2005. 310 p.

SINPAF/EMBRAPA – **Sindicato Nacional dos Trabalhadores de Instituições de Pesquisa e Desenvolvimento Agropecuário**. Acordo Coletivo 2009-2010. Brasília – DF, 2009

UNIDAS – **União Nacional das Instituições de Autogestão em Saúde** – Pesquisa Nacional 2008. Diretoria Nacional.

Dinâmica populacional do ácaro verde *Mononychellus planki* em cultivares de soja

TAKACHI, M.T.¹; SIQUEIRA, F.²; GOUVEA, L. M. ¹; SOSA-GÓMEZ, D.R.³ ¹Unifil,

² Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Paraná, ³ Embrapa Soja, Caixa Postal 231, 86001-970, Londrina, Paraná.

e-mail: drsg@cnpso.embrapa.br

Introdução

Nos últimos anos, as lavouras de soja (*Glycine max*) no Brasil vem sofrendo ataques de ácaros fitófagos. As espécies de ácaros tetraniquídeos relatadas em soja, no Brasil, são: o ácaro-rajado *Tetranychus urticae* (Coch) e, o ácaro-verde *Mononychellus planki* (McGregor), e os ácaros vermelhos *T. desertorum* (Banks), *T. ludeni* (Zacher), *T. gigas* (Pritchard & Baker) (FLECHTMANN, 1972; GUEDES et al., 2004; NÁVIA & FLECHTMANN, 2004).

Os ácaros tetraniquídeos são considerados pragas secundárias da cultura da soja e ocorrem em condições específicas, como baixa umidade relativa e elevada temperatura do ar (ROGGIA, 2007). Condições de alta umidade interferem negativamente na biologia desses ácaros (BONATO et al. , 1985; FLECHTMANN, 1985).

Tendo em vista a importância e ocorrência crescente de *Mononychellus planki* em soja nas safras de 2003/04, 2004/05, 2007/08 e 2008/09 (ROGGIA & SOSA-GÓMEZ, comunicação pessoal) a falta de informações relacionadas com a espécie em soja, este trabalho teve por objetivo determinar as variações de densidade do ácaro-verde, nas alturas média e superior do dossel de duas cultivares de soja, assim como avaliar a influência da chuva e/ou umidade relativa do ar.

Material e Métodos

Foram utilizadas duas cultivares de soja 'IAC 100' e 'Dowling'. A semeadura foi realizada no dia 18 de novembro de 2009, em 5 parcelas para cada cultivar, cada uma com 3 m x 10 m (seis linhas de dez metros).

As parcelas foram infestadas no dia 13 de janeiro de 2010 com 18 discos de 2 cm de diâmetro, onde, previamente foram colocadas 10 fêmeas do ácaro-verde, *M. planki*. Os discos foram grampeados no terço médio da planta sendo cada linha infestada com 30 fêmeas.

Os dados da média semanal de temperatura e umidade relativa do ar foram coletados com o auxílio de um datalogger (Datalogger HT-500, INSTRUTHERM), colocado embaixo de uma cobertura de madeira a 2 m de distância das parcelas, a 40 cm do solo.

As avaliações foram iniciadas quando as plantas atingiram a fase V3, no dia 16 de dezembro de 2009, quando foram coletados apenas 5 trifólios do terço superior das plantas. A partir do dia 5 de janeiro de 2010, também foram iniciadas as coletas de 5 trifólios no terço médio. Totalizando 30 amostras (folíolos) por parcela. Os ácaros foram quantificados mediante microscópio estereoscópico dentro de uma área determinada com um vazador de diâmetro interno de 3,6cm (10,18 cm²) por folíolo.

Resultados e Discussão

A população de ácaros nas duas cultivares, nos terços superior e médio, teve crescimento a partir da segunda quinzena de fevereiro, quando a soja encontrava-se na fase fenológica R5 (Fig. 1 a 4). Comparando-se as duas variedades, Dowling e IAC 100 pelo teste t, de maneira geral, não apresentam diferenças significativas. Apenas na penúltima data de avaliação (3 de março) a densidade de imaturos e adultos foi maior em IAC 100 de que em Dowling ($t = 4.421$, 8 df, $P = 0.002$). Não foi observada regressão significativa entre a variável densidade populacional de *M. planki* nas duas cultivares e chuva ou umidade ($R = 0,48$; $P = 0,09$; $R = 0,54$, $P = 0,06$; $R = 0,44$, $P = 0,15$ e $R = 0,32$, $P = 0,30$).

Em relação a possíveis diferenças populacionais quando se comparou os dados obtidos para o terço médio e terço superior, observou-se que a média geral tanto de imaturos, quanto de adultos para ambas as cultivares não foi significativamente diferente pelo teste de Mann-Whitney. Contudo, ao se comparar a população de imaturos do terço superior e médio semanalmente, verificamos que na cv. Dowling (10/fev., 24/fev e 3/mar, teste de Mann-Whitney, $T = 525,0$ e $P = 0,030$; $T = 526,5$ e $P = 0,032$; $T = 486,5$ e $P = 0,003$, respectivamente), a população foi significativamente maior no terço superior. Já para adultos não foram observadas diferenças de densidade populacional nas duas alturas da planta.

Embora não foi observada regressão negativa entre umidade relativa ou precipitação e densidade populacional, as maiores densidades foram observada ao final do ciclo da soja quando a umidade relativa foi menor a 80% (Figs. 1 a 4). Observações realizadas por Bonato et al. (1985) indicam que a baixa umidade possui efeito favorável sobre o desenvolvimento de *Mononychellus progresivus* (Doreste) e *Oligonychus gossypii* (Zache). Os autores constataram ausência de desenvolvimento quando criados em umidade relativa de 90%, enquanto que na umidade relativa de 60% foram obtidos a viabilidade mais alta para ambas espécies.

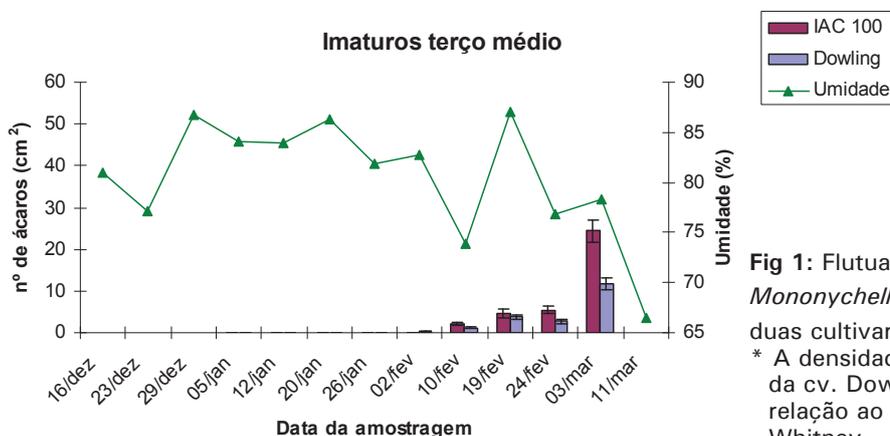


Fig 1: Flutuação populacional do ácaro-verde *Mononychellus planki* imaturos, no terço médio em duas cultivares de soja.

* A densidade média de imaturos no terço superior da cv. Dowling foi significativamente superior em relação ao terço médio segundo teste de Mann-Whitney.

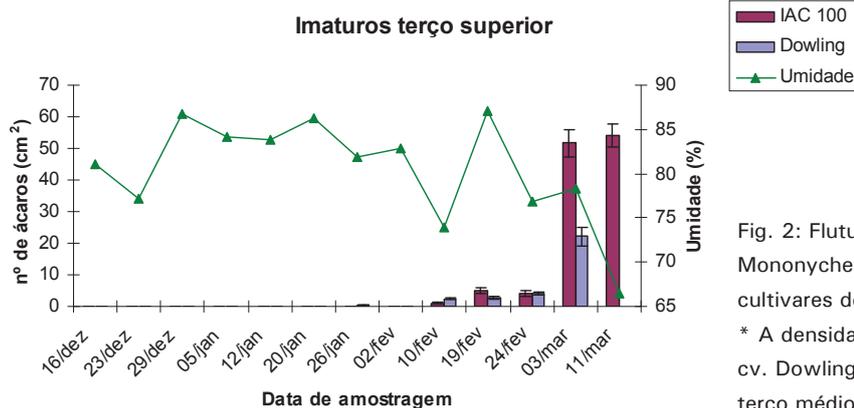


Fig. 2: Flutuação populacional do ácaro-verde *Mononychellus planki* imaturos, no terço superior em duas cultivares de soja.

* A densidade média de imaturos no terço superior da cv. Dowling foi significativamente superior em relação ao terço médio segundo teste de Mann-Whitney.

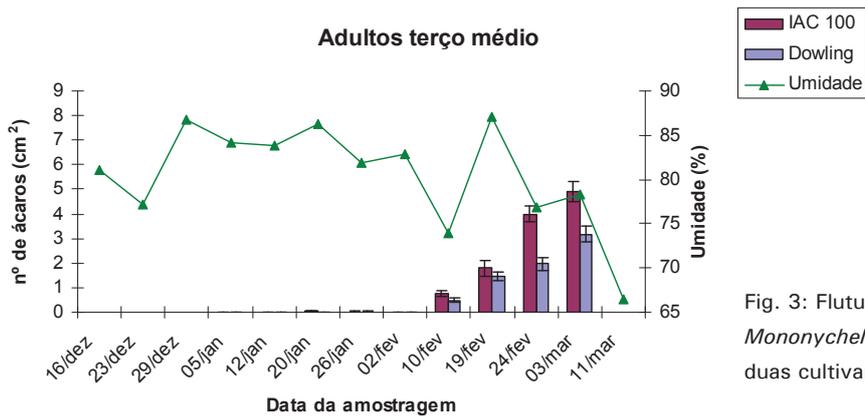


Fig. 3: Flutuação populacional do ácaro-verde *Mononychellus planki*, na fase adulta, no terço médio em duas cultivares de soja.

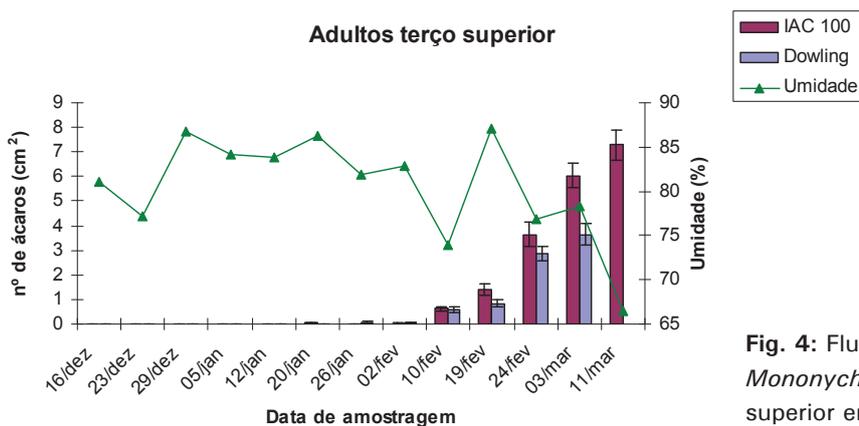


Fig. 4: Flutuação populacional do ácaro-verde, *Mononychellus planki* na fase adulta, no terço superior em duas cultivares de soja.

Conclusões

A densidade populacional de *M. planki* teve seu crescimento a partir da segunda quinzena de fevereiro, nas duas variedades Dowling e IAC 100;

A população de ácaros foi maior na cultivar IAC 100.

Não foi constatado o efeito da chuva ou umidade sobre a população de ácaros.

A densidade de ácaros na fase imatura foi maior no terço superior das plantas de soja (Dowling), não sendo observado esse efeito nos adultos.

Refêrências

BONATO, O.; MAPANGOU-DIVASSA, S. & GUTIERREZ, J. Influence of relative humidity on life-history parameters of *Mononychellus progresivus* and *Oligonychus gossypii* (Acari: Tetranychidae). **Environmental Entomology**, v.24 n.4 p.841-845, 1995.

FLECHTMANN, C.H.W. **Ácaros de importância agrícola**. São Paulo: Nobel, 1972. 150p.

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

ROGGIA, S. **Ácaros tetraniquídeos (Prostigmata: Tetranychidae) associados à soja no Rio Grande do Sul: ocorrência, identificação de espécies e efeito de cultivares e de plantas daninhas**. Dissertação (Mestrado em produção vegetal) - Universidade Federal de Santa Maria, 113p., 2007.

Envelhecimento, trabalho e tempo livre: elaborando projetos de vida

NUNES, M. V.¹; LOHMANN, N. B.²; GONÇALVES, A. A. F.³; CASAGRANDE, E.⁴.

¹ Universidade Estadual de Londrina; ² Universidade Estadual de Londrina;

³ Universidade Estadual de Londrina; ⁴ Embrapa Soja, caixa Postal 231, 86001-970, Londrina, PR.

Email: milena_nunes1102@hotmail.com

A expectativa de vida está aumentando no mundo inteiro. Atualmente, a população de idosos, considerados pela Organização Mundial de Saúde pessoas com 60 anos ou mais, no Brasil é muito pequena, inferior a 10%, mas se a taxa de crescimento populacional se mantiver, essa porcentagem só tende a aumentar. Em países menos desenvolvidos como o Brasil, o aumento da expectativa de vida tem sido evidenciado pelos avanços tecnológicos relacionados à área de saúde nas últimas décadas, o que traz a consciência da existência da velhice como uma questão social, e que pede grande atenção, pois está diretamente relacionada com crise de identidade, mudança de papéis, aposentadoria, perdas diversas e diminuição dos contatos sociais.

Esse acréscimo implica em um desafio tanto de ordem econômica - pressão sobre o sistema previdenciário - como de ordem social. A velhice do trabalhador muitas vezes é vista como uma incapacidade de produção, invalidez. Nos países capitalistas, em especial, a velhice é vista como uma fase ruim da vida, onde os idosos são excluídos das atividades sociais, as quais em sua maioria, são voltadas para os jovens. Sem contar que há o despreparo da família para lidar com eles, o custo dos planos de saúde e medicamentos. Geralmente, nessa fase, os problemas de saúde são agravados pela solidão e a pobreza.

Mendes, Gusmão, Faro e Leite (2005) apontam o papel social dos idosos como um fator importante no significado do envelhecimento. Neste aspecto destacamos a aposentadoria, pois esta, muitas vezes, acontece como uma descontinuidade. O homem deve ajustar-se a uma nova condição que lhe traz vantagens (descanso, lazer) e desvantagens (desvalorização e desqualificação), comumente gerando uma crise no indivíduo. No início a maioria se sente satisfeito, porém aos poucos, concluem que sua vida tornou-se inútil. Esta ausência de papéis desencadeia no aposentado, angústia e, muitas vezes, o isolamento do mundo, além da queda do nível de renda que afeta a qualidade de vida.

Os seres humanos passam a vida realizando algum trabalho, que na concepção de França (2009, p. 20) "pode significar uma fonte de prazer, englobando várias atividades que estão de acordo com os interesses das pessoas". Historicamente, o termo trabalho tem vários significados, sendo definido por Chauí (1999) apud Gonçalves; Passos; Camargo (2007) como uma atividade com um objetivo, e sendo considerado um emprego quando esta atividade é remunerada, dentro de um sistema capitalista organizado economicamente relacionado à permissão para que a outra pessoa estabeleça as condições de realização do trabalho.

Esse emprego faz parte da identidade da pessoa, que segundo Codo, Sampaio e Hitomi (1993) apud Gonçalves; Passos; Camargo (2007) refere-se à totalidade do sujeito, manifestada por partes, e todas essas influências presentes na construção de relações sociais, papéis, são mantidas pela atividade dos indivíduos. O trabalho atua na construção da identidade; ao

perguntar “quem é?” normalmente se responde à pergunta indicando o cargo, e nisso estão implícitos outros atributos socialmente valorizados como força, honestidade, atividade, etc.

França (2009) ressalta a importância de se estudar como o trabalhador percebe o seu trabalho. Para a autora, satisfação e envolvimento tem ligação com um maior comprometimento com a carreira e tornam difícil o desligamento do trabalho. Há também correlação entre as identidades profissionais e pessoais, o compromisso e dificuldades em deixar a organização. A aposentadoria é tida como contraponto do trabalho.

Assim, o trabalho tem muita importância na vida das pessoas como fator de desenvolvimento pessoal e social, sendo fonte de satisfação, e de sentido para suas vidas. Logo, a aposentadoria, a ruptura com essa relação estabelecida durante a vida pode trazer sérias conseqüências. (Gonçalves; Passos; Camargo, 2007). França (2009), em relação à situação de aposentadoria, pontua sobre a utilização e administração do tempo livre, representando desafios para as pessoas que se dedicam muitas horas ao trabalho. Quando a aposentadoria se aproxima, a falta de planos e expectativas contribuem para que se sintam perdidos diante da idéia de ter que gerenciar sozinhos o próprio tempo.

No entanto, esta visão tem sido desfeita com o avanço das tecnologias, pois pode-se pensar no envelhecimento como uma experiência positiva com oportunidades contínuas para se ter saúde, participação e segurança. Aos psicólogos do trabalho cabe assim, promover estudos e ações no sentido de levar ser humano a reconhecer, compreender e aceitar o processo de envelhecimento, orientá-lo na necessária reorganização de sua vida, redescobrimdo talentos e interesses que possam levá-lo a uma vivência satisfatória da velhice e do tempo livre.

Percebemos a necessidade e a importância de investigar os reflexos destas mudanças no mercado de trabalho, observando como estas pessoas se preparam para a transição da vida após a aposentadoria, e como esta nova realidade influencia sua rotina. Acreditamos que através de um trabalho preventivo, é possível diminuir as angústias e ansiedades vividas por empregados que estão em fase de pré-aposentadoria, assim como preparar os mesmos para a realidade fora do mercado de trabalho, ajudando-os a repensar seu tempo livre.

O principal objetivo do trabalho é compreender como é a realidade destes empregados, a visão que eles possuem do trabalho, e as expectativas para a vida após a aposentadoria. Conhecendo os sentimentos envolvidos na fase, é possível discutir e construir formas para que essa transição possa ser realizada de maneira consciente e planejada.

Preocupados com essa realidade, os dirigentes da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) instituíram o Grupo Re-Conhecer para desenvolver ações de preparação para a aposentadoria junto aos empregados prestes a se aposentar. Inicialmente, para atender a uma demanda da Empresa, está sendo realizada uma coleta de dados acerca dos empregados ativos e aposentados, como tempo de trabalho (dentro e fora da Embrapa), adesão ao plano de complementação à aposentadoria (CERES), tipo de aposentadoria (pretendida ou aderida), entre outros. Com os dados apresentados na Tabela a seguir, será possível ilustrar a configuração atual de funcionários da Empresa.

A tabela demonstra que a média de idade dos empregados é acima dos 40 anos, e grande parte deles encontram-se na faixa etária acima dos 46 anos. Além disso, dados levantados demonstraram que nos últimos 10 anos, 86 empregados se desligaram da empresa por aposentadoria. Mesmo sem ter finalizado o levantamento de dados, já foi possível perceber que há uma grande demanda de empregados, cerca de 69, com previsão de aposentadoria para os próximos cinco anos.

Um dos objetivos deste trabalho é ilustrar de forma clara e segura a situação atual do quadro da empresa, em relação a aspectos mais humanos, e a partir destes dados, direcionar ações

ao público alvo de maneira eficaz. Primeiramente os resultados desse levantamento serão apresentados ao grupo Re-Conhecer e em seguida aos demais empregados para convocar os interessados a participar. As atividades serão baseadas em grupos de discussão, vivências, oficinas, palestras, de acordo com a demanda e com o interesse das pessoas envolvidas.

Palavras-chave: Envelhecimento, aposentadoria, tempo livre, projetos de vida.

Tabela 1. Demonstrativo da quantidade de empregados da Embrapa Soja, distribuídos em cinco faixas etárias e identificação da média de idade.

Faixa de idade	Homem	Mulher	Total
Até 25 anos	04	0	04
De 26 a 35 anos	40	18	58
D3 36 a 45 anos	87	19	106
De 46 a 55 anos	63	18	81
Acima de 55 anos	32	05	37
Total de empregados	226	60	286
Média de idade	43,52	41,66	42,60

REFERÊNCIAS

BEAUVOIR, S. **A velhice**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1990.

CHAUÍ, M. In: LAFARGE, P. **O direito a preguiça**, São Paulo: UNESP, 1999.

FRANCA, L. H. F. P. Influências sociais nas atitudes dos 'Top' executivos em face da aposentadoria: um estudo transcultural. **Revista de Administração Contemporânea**, Curitiba, v. 13, n. 1, mar. 2009. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-65552009000100003&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 11 dez. 2009. doi: 10.1590/S1415-65552009000100003.

GONÇALVES, P. e C. Envelhecimento, trabalho e tempo livre: desmistificando esta relação. In: ABIB, J. A. D.; MATIAS, A. C. M. **Sociedade em Transformação: estudo das relações entre trabalho, saúde e subjetividade**. Londrina: EDUEL, 2007. cap. 6, p. 139-157.

MENDES, M. R.S.S. B.; GUSMAO, J.L.; FARO, A.C.M.; LEITE, R.C.B.O. A situação social do idoso no Brasil: uma breve consideração. **Acta Paulista de Enfermagem**, São Paulo, v. 18, n. 4, dez. 2005. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-21002005000400011&lng=pt&nrm=iso>. acessos em 11 dez. 2009. doi: 10.1590/S0103-21002005000400011.

SILVA, L. R. F. Da velhice à terceira idade: o percurso histórico das identidades atreladas ao processo de envelhecimento. **História, Ciências, Saúde - Manguinhos**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 1, mar. 2008. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-59702008000100009&lng=pt&nrm=iso>. acessos em 11 dez. 2009. doi: 10.1590/S0104-59702008000100009.

VERAS, R. P.; RAMOS, L. R.; KALACHE, A. Crescimento da população idosa no Brasil: transformações e conseqüências na sociedade. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 21, n. 3, jun. 1987. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89101987000300007&lng=pt&nrm=iso>. acesso em 11 dez. 2009. doi: 10.1590/S0034-89101987000300007.

World Health Organization. **Envelhecimento ativo: uma política se saúde**. Tradução Suzana Contijo. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, 2005.

Teor de isoflavonas em vinte cultivares de soja semeadas em Londrina e Ponta Grossa

GALÃO, O. F.¹, CARRÃO-PANIZZI, M. C.², MANDARINO, J. M. G.², LEITE, R. L.²

¹Universidade Estadual de Londrina, Londrina, PR, Brasil.; ² Embrapa Soja, Caixa Postal 231, CEP 86001-970 Londrina, PR, Brasil.

E-mail: galao@uel.br.

Introdução

As isoflavonas presentes na soja (genisteína, daidzeína, gliciteína) são consumidas como suplemento alimentar devido aos seus efeitos benéficos na saúde, tais como atenuação dos sintomas de menopausa e também para prevenção de muitas doenças crônicas, incluindo problemas cardiovasculares, osteoporoses, artrite reumatóide, e doenças neurodegenerativas, obesidade e câncer de próstata e mama (9,10). Exercícios aeróbicos aumentam a produção de radicais livres como consequência do aumento do consumo de oxigênio. O stress oxidativo é bastante reconhecido como um dos fatores de muitas doenças degenerativas. A suplementação com isoflavonas da soja reduzem de maneira significativa a peroxidação lipídica e aumenta a defesa antioxidante não protéica plasmática (1,6).

As isoflavonas ocorrem nos grãos de soja na forma conjugada glicosídica como daidzina, genisteína e glicitina, e na forma agliconas como daidzeína, genisteína e gliciteína, e também como malonil glicosídeos: 6'-O-malonil daidzina, 6'-O-malonil genisteína e 6'-O-malonil glicitina (2,4).

Materiais e métodos

Após moagem a frio de amostras de semente de cada cultivar, foram tomados 100 mg, transferidos para tubo de ensaio de 10 mL com tampa rosqueável onde foram adicionados 4,0 mL de uma solução e etanol a 70%. Os tubos foram agitados por 5 segundos a cada intervalo de 15 minutos, com agitador Vortex. Os tubos foram transferidos para uma grade onde foram ultrasonificados por 30 minutos. Em seguida, foram separados 1,5 mL do extrato para tubos de Eppendorf que foram ultrasonificados por 15 minutos a 14.000 rpm na temperatura de 5°C. O sobrenadante foi filtrado em porosidade de 0,45 μ m, e disposto em tubo próprio para injeção no cromatógrafo líquido. A quantificação foi feita usando coluna de fase reversa tipo ODS C18 (YMC Pack ODS-AM Columum), e detecção por ultra-violeta a comprimento de onda de 260 nm. A fase móvel constituída por metanol contendo 0,025% de ácido trifluoracético e água. A eluição foi feita por gradiente linear (8,9)

Resultados e discussão

O teor de isoflavonas contidas em cada cultivar semeadas em Londrina (Tabela 1) e em Ponta Grossa (Tabela 2), variou dependendo da região onde a soja foi cultivada (2,4), como esperado. A média geral de isoflavonas totais em Londrina foi 290,30 mg/100g e em Ponta Grossa foi

358,16 mg/100g. As formas malonil sempre se apresentam em maiores quantidades. Os teores médios de malonil daidzina foram 93,92 mg/100g em Londrina e 102,05 mg/100g em Ponta Grossa. Os teores médios de malonil genistina em ambos locais foram 111,15 mg/100g em Londrina e 156,73mg/100g em Ponta Grossa. As cultivares semeadas em Ponta Grossa apresentaram um teor de malonil daidzina 8,65% maior que em Londrina e 41% mais de malonil genistina. As formas acetiladas não foram encontradas em nenhuma das cultivares nos dois locais, e tampouco a glicitina. As variedades cultivadas em Londrina apresentaram maiores concentrações de daidzina e malonil gliciteína.

Tabela 1. Teor de isoflavonas em mg/100g na região de Londrina avaliadas em diferentes cultivares de soja.

	Glicosil daidzina	Glicosil Glicitina	Glicosil Genistina	Malonil Daidzina	Malonil Glicitina	Malonil Genistina	Daidzeína	Genisteína	TOTAL
Cultivares convencionais									
Embrapa 48	23,11	10,42	25,01	76,82	38,67	119,42	0	2,43	295,88
BRS 184	18,79	8,05	19,03	111,04	45,29	103,00	2,42	3,18	310,80
BRS 213	21,55	2,74	20,59	107,57	34,07	107,23	1,95	2,31	298,01
BRS 232	10,82	4,39	14,59	55,25	26,42	65,30	1,75	1,69	180,21
BRS 233	20,03	17,08	22,86	101,67	81,25	117,16	0	2,18	362,23
BRS 257	27,28	11,48	25,89	142,36	60,71	134,46	0	2,58	404,76
BRS 258	12,04	4,36	15,75	66,82	26,00	85,33	0	1,50	211,80
BRS 259	24,58	4,45	26,26	116,46	28,95	123,10	1,28	2,98	328,07
BRS 260	26,44	7,10	25,25	123,16	39,48	128,08	1,16	3,43	354,10
BRS 261	19,41	11,95	25,61	118,02	69,49	157,79	0	1,38	403,65
BRS 262	33,43	16,22	41,2	138,14	87,86	216,94	1,15	1,97	536,90
BRS 267	17,96	6,41	23,48	67,51	37,21	117,02	0,94	1,29	271,82
BRS 268	9,46	9,14	17,65	26,16	51,28	81,18	0	1,68	196,55
BRS 282	11,95	14,08	22,84	62,33	59,93	102,94	0	2,02	276,09
Cultivares transgênicas									
BRS 242RR	18,01	8,44	14,24	69,76	43,75	77,94	0	1,24	233,37
BRS 244RR	27,90	7,96	20,57	121,21	38,81	115,81	0	0,94	333,20
BRS 245RR	28,05	5,53	19,58	116,90	29,28	111,24	0	0	310,57
BRS 246RR	18,22	6,45	12,97	76,09	36,90	85,45	0	0	236,07
BRS 255RR	27,68	0	17,76	98,72	0	86,53	1,57	1,89	234,15
BRS 256RR	15,84	6,01	13,11	82,43	32,86	87,13	0	0	237,38

Tabela 2. Teor de isoflavonas em mg/100g na região de Ponta Grossa avaliadas em diferentes cultivares de soja.

	Glicosil daidzina	Glicosil Glicitina	Glicosil Genistina	Malonil Daidzina	Malonil Glicitina	Malonil Genistina	Daidzeína	Genisteína	TOTAL
Cultivares convencionais									
Embrapa 48	26,17	9,97	25,54	96,57	45,16	143,27	0	2,09	348,77
BRS 184	20,72	4,43	22,00	91,95	29,10	116,71	2,05	2,75	289,71
BRS 213	24,21	6,75	27,12	95,43	33,93	147,37	1,49	2,28	338,57
BRS 232	12,02	0	21,11	57,82	21,20	114,99	0	1,77	228,90
BRS 233	34,53	11,66	46,36	141,54	57,82	223,28	1,99	4,72	521,90
BRS 257	31,02	8,81	34,64	109,70	55,65	186,89	1,37	3,24	431,33
BRS 258	15,12	3,54	23,66	64,65	25,17	140,39	1,15	3,21	276,90
BRS 259	26,60	4,59	33,36	108,34	29,99	179,14	1,57	3,38	386,96
BRS 260	31,05	6,11	33,26	126,93	42,95	200,40	1,76	3,85	446,30
BRS 261	17,39	6,65	25,77	62,33	46,51	154,42	0,94	3,15	317,15
BRS 262	38,61	7,18	41,68	131,89	48,00	220,20	1,78	3,47	492,80
BRS 267	22,60	3,93	31,53	81,14	25,62	148,87	1,80	3,65	319,14
BRS 268	16,16	8,46	29,20	64,84	47,42	155,30	0	3,53	324,91
BRS 282	14,90	10,49	26,22	63,43	49,74	155,13	0	2,80	322,71
Cultivares transgênicas									
BRS 242RR	20,92	7,96	19,31	103,10	48,01	114,11	1,80	2,76	317,98
BRS 244RR	27,97	6,41	22,13	140,24	39,77	149,80	2,03	3,04	391,39
BRS 245RR	27,14	3,41	20,50	139,51	27,17	143,08	1,57	2,60	364,98
BRS 246RR	15,81	4,50	14,43	80,80	31,20	109,87	0,66	1,79	295,06
BRS 255RR	26,94	0	26,33	109,34	0	136,49	2,04	3,70	304,85
BRS 256RR	37,66	0	32,25	171,51	37,22	194,99	0	1,82	475,44

A cultivar que apresentou o maior teor de malonil daidzina em Londrina foi a BRS 257 (142,36 mg/100g) e a cultivar BRS 262 foi aquela que apresentou o maior teor de malonil genistina (216,94 mg/100g). Em Ponta Grossa a variedade BRS 256RR apresentou maior teor de malonil daidzina (171,51 mg/100g) e a BRS 233 com maior teor de malonil genistina (194,99 mg/100g). As isoflavonas da soja são compostos que possuem ação antioxidante e fazem com que a soja seja considerada um alimento funcional. Tratamentos hidrotérmicos a 80°C reduzem as formas malonil que se convertem em formas glicosídicas. A 60°C, as isoflavonas glicosídicas, daidzina e genistina tem aumento em sua concentração. Porém para que sejam biologicamente ativas, precisam sofrer hidrólise da parte açúcar, que são convertidas em daidzeína e genisteína (8). Nos grãos maduros "in natura", o teor das formas agliconas (daidzeína e genisteína apresentam-se em quantidade muito pequenas, uma vez que não houve processamento dos grãos, não havendo a hidrólise dos glucosídeos. Nesse trabalho o teor dessas formas agliconas nos grãos de soja de cultivares convencionais e transgênicas foram em média 1,46mg/100g para malonil daidzina e 1,79mg/100g para malonil genistina em ambos locais (Londrina, e Ponta Grossa).

Referências

POTTER, S.M., BAUM, J. A., TENG, H., STILLMAN, R.J., SHAY, N., ERDMAN JR., J.W. Soy protein and isoflavones: their effects on blood lipids and bone density in postmenopausal women. **American Journal of Clinical Nutrition**, 1998;68(suppl):1375S-9S. Printed in USA. 1998 American Society for Clinical Nutrition.

EÇDROGE A.C. KWOLEK, W.F., Soybean Isoflavones: Effect of Environment and Variety on Composition. **Journal Agricultural Food Chemistry**, n.31, p.394-396, 1983. CARRÃO-PANIZZI, M.C., KITAMURA, K. BELÉIA, A. DEL P. OLIVEIRA, M.C.N. Influence of Growth Locations on Isoflavone Contents In Brazilian Soybean Cultivars. **Breend Sciences**, v.48: p.409-413, 1998.

CARRÃO-PANIZZI, M.C., KITAMURA, K. BELÉIA, A. DEL P. OLIVEIRA, M.C.N, Effects of Genetics and Environment on Isoflavone content of Soybean from Different Regions of Brazil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v 34, n.10, p.1787-1795, 1999.

ALEZANDRO, M.C.; ALMEIDA, S.A.; MAIA, P.P.; CARVALHO, H.A.; AZEVEDO, L., VIEIRA, E.P. Soja transgênica BRS 243 RR: determinação de macronutrientes e das isoflavonas daidzeína e genisteína por Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (CLAE). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.28, n.3, p. 520-526, 2008.

DJURIC, Z., CHEN, G.; DOERGE, D.R.; HEILBRUN, L., KUCUK, O. Effect of soy isoflavone supplementation on markers of oxidative stress in men and women. **Cancer Letters**, n.172, p. 1-6, 2001.

FERRARI, R.A.; DEMIATE, I.V. Isoflavonas de Soja – Uma breve revisão. **Biological Health Sciences**, v. 7, n.1, p.39-46, 2001.

CARRÃO-PANIZZI, M.C., SIMÃO, A.S. KIKUCHI, A., Efeitos de genótipos, ambientes e de tratamentos hidrotérmicos na concentração de isoflavonas agliconas em grãos de soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira** Brasília, v. 38 n.8, p. 897-902, 2003.

HEIMLER, D., VIGNOLINI, P.; GALARDI, C.; PINELLI, P. ; ROMANI, A. Simple extraction and rapid quantitative analysis of isoflavones in soybean seeds. **Chromatografia**, 59, 2004.

TOYOMURA K., KONO S. Soybeans, Soy Foods, Isoflavones and Risk of Colorectal Cancer a Review of Experimental and Epidemiological Data. **Asian Pacific Journal of Cancer**, v.3, p.125-132, 2002.

Utilização de *Pseudomonas fluorescens* no controle biológico de *Macrophomina phaseolina*

SANTOS, P.J.C.¹; BENATO, L.C.²; SOUZA, N.V.²; VIEIRA, N.D.²; ALMEIDA, A.M.R.²

¹Universidade Estadual do Norte do Paraná – UENP, PR; ²Embrapa Soja, Caixa Postal, 231, 86001-970, Londrina, Paraná.

e-mail: amra@cnpso.embrapa.br

Introdução

A maioria dos solos cultiváveis do mundo tem sido utilizado continuamente, por décadas, com deposição de resíduos e agora mostram pobreza em diversidade biológica, na perda gradual da produtividade. Com esses agravantes a preservação e a conservação do ambiente têm sido cada vez mais importantes nas áreas agricultáveis. Como resultado, o setor produtivo tem buscado tecnologias para a implantação de sistemas de produção agrícola com melhores enfoques ecológicos, rentáveis e socialmente justos.

Fungos fitopatogênicos habitantes do solo, como *Macrophomina phaseolina*, são de difícil controle, principalmente por formarem estruturas de resistência, os microescleródios. O controle químico não tem sido efetivo, nem economicamente viável e, em vista dos problemas ambientais a rotação de culturas e o controle biológico são as melhores opções.

Pseudomonas fluorescens é um dos mais efetivos antagonistas selecionados no solo, para supressão de doenças. *Pseudomonas* do solo produzem pigmentos verde-amarelados, fluorescentes, sendo fácil a observação em meio King-B, além de produzirem o 2,4-diacetilfloroglucinol, metabólito sintetizado por algumas colônias, muito importante para o controle biológico.

Este trabalho objetivou verificar se as colônias de *Pseudomonas* possuem a real capacidade de inibir o fungo causador da podridão de carvão, *Macrophomina phaseolina*.

Material e Métodos

Trinta e três isolados (Tabela1) de *P. fluorescens* foram obtidos de diversas culturas, coletadas em diferentes regiões do Brasil. Esses isolados foram cultivados em meio King-B e colocadas em estufa a 27°C por 48h. Após a incubação as placas de petri foram submetidas a luz ultravioleta (366 nm) para confirmar a fluorescência das colônias.

Para a análise do gene *phlD* foi realizada extração de DNA pelo protocolo de CLERC *et al.* (1988). Em seguida foi feita a reação em cadeia polimerase (PCR) com os primers B2BF (*forward*) e BPR2 (*reverse*) para amplificação de parte do gene *phlD* com 629 pares de base (pb). Os produtos da amplificação foram separados em gel agarose 1,3%, corados com brometo de etídio.

Os 33 isolados foram testados contra o fungo *M. phaseolina*, tanto em meio TSB como BDA (batata dextrose agar), em cada placa um fragmento, de meio mais fungo, com 7mm de diâmetro

foi depositado no centro das placas contendo os meios já citados e após 48h a suspensão de bactéria foi depositada nas placas formando um halo em torno da colônia fúngica, a 4cm da mesma. A inibição de crescimento do fungo foi avaliada após 7 dias.

Tabela 1 - Identificação dos isolados

Identificação	Local de coleta	Cultura	PhId	Inibição
PG34	Ponta Grossa	Trigo	-	+
PG40	Ponta Grossa	Aveia	-	+
PG41	Ponta Grossa	Aveia	-	+
PG43	Ponta Grossa	Aveia	-	-
PG44	Ponta Grossa	Aveia	-	-
PG51	Ponta Grossa	Aveia	-	-
PG45	Ponta Grossa	Aveia	-	+
PG59	Ponta Grossa	Aveia	-	-
PG67	Ponta Grossa	Aveia	-	+
PG68	Ponta Grossa	Aveia	-	+
PG69	Ponta Grossa	Aveia	-	-
PG70	Ponta Grossa	Aveia	-	+
PG71	Ponta Grossa	Aveia	-	+
PG73	Ponta Grossa	Trigo	-	+
PG75	Ponta Grossa	Trigo	-	+
PG76	Ponta Grossa	Aveia	-	+
GP.01	Londrina	Girassol	-	-
GP.06	Londrina	Girassol	-	+
GP.02	Londrina	Girassol	-	-
GN.05	Londrina	Girassol	-	-
AV.P.01	Londrina	Aveia	-	+
AV.N.02	Londrina	Aveia	-	-
AV.N.05	Londrina	Aveia	-	-
MP.02	Londrina	Milho	-	+
MN.05	Londrina	Milho	-	+
SP.01	Londrina	Soja	-	+
SN.01	Londrina	Soja	+	+
NP.01	Londrina	Nabo	-	+
NP.03	Londrina	Nabo	-	+
NN.03	Londrina	Nabo	-	-
TP.02	Londrina	Tremoço	-	-
9.N2.5	USA	----	+	-
GN221P	USA	----	+	-

Resultados e Discussão

Dos 33 isolados selecionados apenas três foram positivos para o gene *phId*: *SN.01*, *9.N2.5* e *GN221P*.

Dezenove isolados foram capazes de inibir *M. phaseolina* em ambos os meios. A maior eficiência foi do isolado *PG45* que chegou a inibir em 54,2% o crescimento de *Macrophomina phaseolina* em meio BDA. (Fig 2 e 3)

Pseudomonas fluorescens possuem a capacidade de produção de diversos antibióticos e não só o 2,4-DAPG.

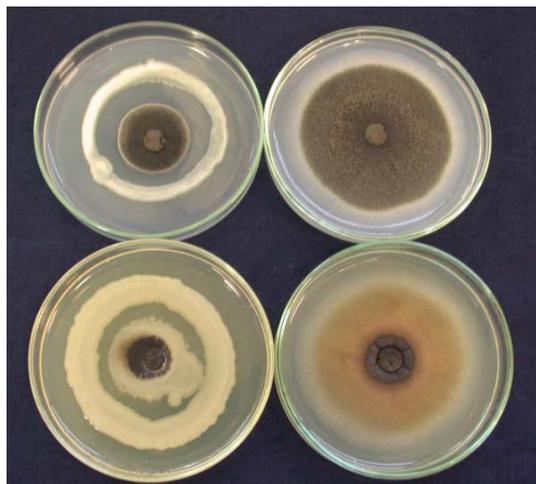


Figura 2 *P. fluorescens* inibindo *Macrophomina*, em comparação com a testemunha à direita.

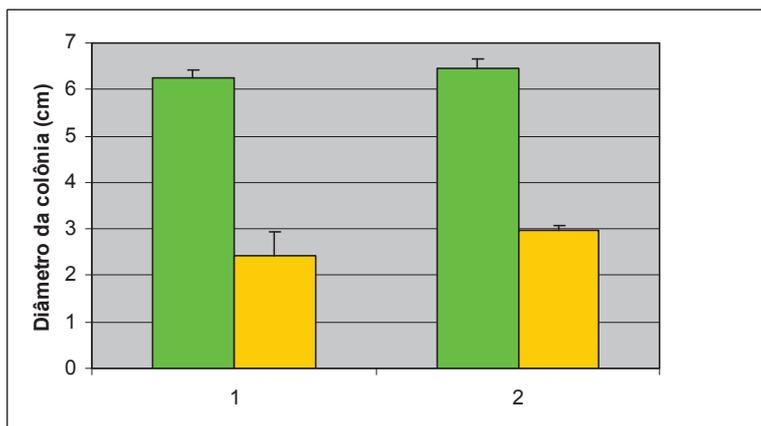


Figura 3 Inibição apresentada pelo isolado PG45 em meio TSB e BDA.

Conclusões

Pseudomonas fluorescens, inibiu o desenvolvimento de *Macrophomina phaseolina*, mostrando potencial para o uso no controle biológico desse fungo. *P. fluorescens* deve ser testada contra outros fitopatógenos.

Referências

- ABAWI, G. S.; WIDMER, T. L. Impact of soil health management practices on soilborne pathogens, nematodes and root diseases of vegetable crops. **Applied Soil Ecology**, v. 15, n.1, p. 37-47, 2000.
- AMORIN, L. Sobrevivência do inóculo. In: BERGAMIN FILHO, A.; KIMATI, H.; AMORIN, L. (Ed.). **Manual de fitopatologia**. São Paulo: Agronômica Ceres, p.246-267, 1995.
- CATTELAN, A.J. Antagonismo de *Pseudomonas* do grupo fluorescente a fungos fitopatôgenicos de solo e de sementes de soja. **Revista Brasileira Ciências do Solo**, v.18 p. 37-42, 1994.
- CLERC, A.; MANCEAU, C.; NESME, X. Comparison of Randomly Amplified Polymorphic DNA with Amplified Fragment Length polymorphism To Assess Genetic Diversity and Genetic Relatedness within Genospecies III of *Pseudomonas syringae*. **Applied and Environmental Microbiology**, v.64, n.4, p.1180-1187, Apr.1998.
- GARDENER, B. B.; MAVRODI, D. V.; THOMASHOW, L. S.; WELLER, D. M. A rapid polymerase chain reaction-based assay characterizing rhizosphere populations of 2,4 diacetylphloroglucinol-producing bacteria. **Phytopathology**, St. Paul, Minn., v.91, n° 1, p.44-54, Jan, 2001.
- HEIM, S., KIEWITZ, C., EISEN, J. A., TIMMIS, K. N., DUSTERHOFT, A., TUMMLER, B., and FRASER, C. M. Complete genome sequence and comparative analysis of the metabolically versatile *Pseudomonas putida* KT2440. **Environmental Microbiology**, n. 4 p. 799-808, 2002.
- LUDLOW, M.M., MUCHOW, R.C. A critical evaluation of traits for improving crop yields in water-limited environments. **Advances Agronomy**, v.43 p.107-153, 1990.
- SHORT, G. E., WYLLIE, T. D., AMMON, V. D. Quantitative enumeration of *Macrophomina phaseolina* in soybean tissues. **Phytopathology**, v. 68 p. 736-741, 1978.

Algoritmo computacional para determinar o perfil mínimo de marcadores moleculares que discriminam um conjunto de cultivares

SILLA, P. R.¹; PASSIANOTTO, A. L. L.²; CAMARGO-BRUNETTO, M. A. O.¹; GONELA, A.²; MARCELINO, F. C.³; BINNECK, E.³

¹Universidade Estadual de Londrina, ²Universidade Estadual de Maringá,

³Embrapa Soja, Caixa Postal, 231, 86001-970, Londrina, Paraná,

e-mail: paulo.silla@gmail.com

Introdução

A identificação de cultivares é uma ferramenta essencial para que os fundamentos da lei de proteção de cultivares, instituída no Brasil através da lei nº 9.456, de 1997, sejam praticáveis, reconhecendo a propriedade intelectual dos obtentores de genótipos comerciais. Um problema recorrente para a aplicação da lei de cultivares é o número insuficiente de descritores disponíveis, não só para a identificação, mas também para o monitoramento da pureza genética e a descrição de novas cultivares. Por exemplo, os cerca de 38 descritores morfológicos, fisiológicos e bioquímicos, entre os obrigatórios e os adicionais, atualmente utilizados para diferenciar cultivares de soja, são ainda insuficientes para distinguir todas as cultivares de maneira inequívoca, o que impõe a necessidade de ampliar a lista de descritores utilizados (Nogueira et al., 2008). Entre o rol de descritores disponíveis para ampliar essa lista, os marcadores moleculares de DNA são descritores ideais por várias razões, entre elas: possibilitam acessar diretamente a informação genética dos materiais, podem ser utilizados em qualquer estágio de desenvolvimento da planta, além de possibilitarem a determinação de um padrão exclusivo *fingerprint* para cada cultivar. Por isso, hoje, a utilização de marcadores moleculares já é uma realidade na identificação de genótipos, sejam eles cultivares, linhagens ou acessos de banco de germoplasma. Isso porque além da aplicação direta na identificação de cultivares, os marcadores moleculares são de grande valia na seleção das progênies promissoras ao melhoramento, facilitando a escolha das melhores combinações de progenitores bem como a segregação dos acessos e linhagens. Dentre os marcadores moleculares disponíveis, os microssatélites ganham destaque por sua natureza co-dominante e multialélica, por serem extremamente conservados dentro da espécie e por haver um grande número de marcadores disponíveis para cada espécie. Embora exista um grande número de microssatélites conhecidos (por exemplo, mais de mil para a soja), por questões de praticidade, economicidade e rapidez nas análises, busca-se o menor número de marcadores capazes de discriminar de maneira inequívoca o conjunto completo de materiais estudados. No entanto, o trabalho manual de selecionar esse conjunto mínimo de marcadores nem sempre é uma tarefa fácil. Nesse contexto, o presente trabalho visa estabelecer um método computacional automático para determinar o perfil mínimo de marcadores moleculares microssatélites que seja capaz de identificar unicamente cada material em um conjunto de genótipos.

Material e Métodos

A abordagem foi desenvolvida com o uso da linguagem de programação Python (disponível para *download* gratuito em www.python.org) e recebe como entrada um arquivo texto, com os dados referentes aos picos observados pelas leituras, de modo que as cultivares estão dispostas em linhas e os marcadores em colunas, como pode ser observado na Tabela 1. O algoritmo considera conflito a existência de valores iguais para cultivares distintas em um mesmo marcador.

Tabela 1. Exemplo da formatação do arquivo de entrada: m cultivares e n marcadores.

	Sat 1	Sat 2	...	Sat n
Cultivar 1	10*	10	...	12
Cultivar 2	12	15	...	14
...
Cultivar m	10*	11	...	13

* Existência de conflito.

Em seguida, são criados vetores de pontuação para todos os marcadores, através da comparação dos valores observados entre as cultivares. Cada posição do vetor de pontuação representa a existência ou não de um conflito entre a cultivar de mesmo índice e alguma outra. Para representar um conflito foi determinado o valor -1 . O valor $+1$ indica a não existência de conflitos.

Os pesos de cada vetor de pontuação são obtidos através da soma dos pontos definidos no passo anterior. Também é criado um vetor de pontuação, denominado vetor resposta, para armazenar os resultados obtidos em cada iteração. O método converge para uma solução quando todos os elementos do vetor resposta possuem o valor $+1$.

Cada iteração do método criado possui os seguintes passos: 1) os vetores de pontuação são inseridos em uma lista ligada em ordem decrescente de peso; 2) o vetor com maior peso (primeiro na lista ordenada) é escolhido como parte da resposta; 3) as posições onde não existe conflito são marcadas com $+1$ no vetor resposta e em todos os outros vetores de pontuação que continuam na lista; 4) uma verificação é realizada a fim de descobrir se o método convergiu ou se ainda existem vetores na lista ligada; 5) caso o método não tenha obtido a resposta e ainda existem vetores na lista ligada, os pesos são novamente calculados, a lista é reordenada e o método retorna ao passo dois.

Para a validação do método, foram utilizados dois conjuntos de dados: o primeiro (D01) consiste de valores hipotéticos, contendo 10 cultivares e 15 marcadores e o segundo (D02) construído a partir de leituras realizadas no laboratório de biotecnologia vegetal da Embrapa Soja para 22 cultivares com o uso de 19 marcadores microsatélite. Para tal, foram observados os picos gerados pelo *software* GeneMapper® fornecido pela empresa Applied Biosystem®. Considerou-se, nesse estudo, apenas as leituras com valores de intensidade acima de 1000.

Resultados e Discussão

O conjunto de dados D01 foi construído manualmente de modo a necessitar de cinco dos 15 marcadores definidos para identificar unicamente as 10 cultivares existentes. O método desenvolvido apresentou o resultado esperado, ou seja, cinco marcadores para discriminar unicamente as cultivares.

Ao executar o método utilizando o conjunto de dados reais (D02), obtém-se que nove marcadores microsatélite conseguem discriminar unicamente as 22 cultivares.

Conclusões

A abordagem desenvolvida mostrou-se eficiente para determinar uma lista mínima de marcadores moleculares microsatélites capaz de identificar um conjunto de genótipos. O método também mostrou-se robusto para indicar os casos em que o conjunto de marcadores estudados são insuficientes em número ou não são polimórficos o suficiente para discriminar todos os genótipos.

Referências

NOGUEIRA, A. P. O. ; SEDIYAMA T.; CRUZ, C. D.; REIS, M. S.; PEREIRA, D. G.; JANGARELLI, M. Novas características para diferenciação de cultivares de soja pela análise discriminante. **Ciência Rural**, n° 38, p. 2427-2433, 2008.

Qualidade física do solo em um sistema de integração lavoura-péculária com diferentes pressões de pastejo

DELATORRE, P. J.¹; DEBIASI, H.²; FRANCHINI, J. C.² VICENTE, C. G.¹. ¹UNIFIL – Centro Universitário Filadélfia, ²Embrapa Soja, Caixa Postal, 231, 86001-970, Londrina, Paraná. e-mail: poliana@cnpso.embrapa.br

Introdução

A integração lavoura-pecuária (ILP) tem sido apontada como uma alternativa viável para conferir sustentabilidade à produção de soja. Além de se constituir em uma fonte de renda ao produtor, a ILP possibilita a inclusão de espécies forrageiras em sucessão ou rotação com a soja, as quais são capazes de produzir palha para o sistema plantio direto (SPD) e melhorar a qualidade do solo (Franchini et al., 2010). Porém, o pisoteio intenso dos animais pode causar compactação do solo, aumentando a suscetibilidade das culturas a perdas de produtividade, especialmente em anos secos (Torres & Saraiva, 1999). Diante disso, é importante avaliar o impacto do pastejo sobre o grau de compactação do solo em diferentes condições edafoclimáticas, espécies forrageiras e sistemas de pastejo. Assim, o objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito de diferentes pressões de pastejo sobre o grau de compactação do solo, em um sistema de ILP.

Material e Métodos

O trabalho foi conduzido na Fazenda Experimental da Embrapa Soja, localizada em Londrina/PR, sobre um Latossolo Vermelho distroférrico (710 g kg⁻¹ de argila). Em agosto de 2008, foi implantada, em uma área de 1,6 hectares, uma pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. "Xaraes". A área foi dividida em três módulos, os quais foram submetidos a diferentes pressões de pastejo: P1 (16,47 UA ha⁻¹), P2 (9,38 UA ha⁻¹) e P3 (6,88 UA ha⁻¹). O pastejo iniciou-se em 15/09/2009, e foi encerrado após 19 dias. Dentro de cada módulo, uma área de 280 m² foi isolada dos animais, constituindo-se na testemunha sem pastejo (SP). Amostras indeformadas de solo foram coletadas em cilindros de aço inseridos horizontalmente na parede de quatro trincheiras por tratamento, nas profundidades de 0,05; 0,08; 0,15 e 0,25 m. As amostras foram utilizadas para determinação da densidade do solo (DS), da porosidade total (PT) e da macroporosidade, conforme Embrapa (1997). Quantificou-se também a mesoporosidade, que correspondeu ao volume de poros drenados com tensões entre -6 e -100 kPa, e a microporosidade, equivalente a diferença entre a porosidade total e a soma da macroporosidade com a mesoporosidade. Depois de equilibradas à tensão de -100 kPa (em painéis de pressão de Richards), as amostras foram utilizadas para determinação da resistência do solo à penetração (RP), por meio de um penetrômetro de bancada equipado com ponteira cônica de 30° de ângulo sólido e 4 mm de diâmetro.

Para a análise estatística, as variáveis DS, RP, PT, macro, meso e microporosidade foram integradas em uma variável composta (grau de compactação do solo - GC). O GC foi analisado mediante o emprego dos modelos de regressão em árvore - MRA (De'ath, 2002), estimados por meio do programa S-PLUS 2000. Para confirmar a existência de diferenças significativas entre os grupos formados pelo MRA, empregou-se o MRPP (*Multi-Response Permutation Procedure*)

(Mielke, 1991), realizado por meio do programa PC-ORD 5.00.

Resultados e discussão

Na primeira bifurcação do MRA (Figura 1), a profundidade de 0,05 m foi separada das de 0,08; 0,15; e 0,25 m. Levando-se em consideração os valores obtidos para as variáveis avaliadas (Tabela 1), nota-se que o GC foi maior na profundidade de 0,05 m comparativamente às demais. Na profundidade de 0,05 m, houve a formação de três “nós” ou grupos. Os grupos 1 e 2, que englobaram as amostras coletadas nos tratamentos onde houve pastejo, apresentaram um maior GC do que o grupo 3, constituído pelas amostras provenientes do tratamento SP (Figura 1 e Tabela 1). Verifica-se também que o GC foi mais elevado nas maiores pressões de pastejo (P1 e P2, grupo 1) em comparação ao tratamento onde a carga animal aplicada foi menor (P3, grupo 2). Para as profundidades de 0,08, 0,15 e 0,25 m, o MRA separou os tratamentos P2, P3 e SP do tratamento P1 (Figura 1). Esse fato, em conjunto com os valores obtidos para os atributos físicos avaliados (Tabela 1), evidencia que a maior pressão de pastejo (P1) resultou num maior GC comparativamente a testemunha SP e às menores cargas animais (P2 e P3), nas profundidades de 0,08, 0,15 e 0,25 m. Os tratamentos P2, P3 e SP, por sua vez, originaram

Tabela 1. Valores médios e intervalo de confiança dos parâmetros componentes da supervariável “grau de compactação”, estimados para cada um dos grupos (nós) de fatores obtidos a partir do modelo de regressão em árvore.

Grupo (nó)	Composição do grupo ¹	Variáveis ²					
		RP	DS	PT	Macro	Meso	Micro
1	0,05 m; P1 e P2	2,99 (±0,11)	1,32 (±0,02)	0,502 (±0,006)	0,038 (±0,011)	0,063 (±0,006)	0,401 (±0,011)
2	0,05 m; P3	2,71 (±0,15)	1,32 (±0,03)	0,511 (±0,012)	0,056 (±0,012)	0,068 (±0,012)	0,388 (±0,014)
3	0,05 m; SP	2,33 (±0,27)	1,21 (±0,04)	0,529 (±0,013)	0,088 (±0,027)	0,074 (±0,009)	0,366 (±0,019)
4	0,25 m; P2, P3 e SP	2,90 (±0,24)	1,21 (±0,02)	0,519 (±0,006)	0,079 (±0,009)	0,068 (±0,004)	0,370 (±0,005)
5	0,08 e 0,15 m; P2, P3 e SP	3,42 (±0,16)	1,27 (±0,01)	0,511 (±0,003)	0,080 (±0,004)	0,063 (±0,001)	0,368 (±0,003)
6	0,08; 0,15; e 0,25m; P1.	3,81 (±0,24)	1,27 (±0,02)	0,511 (±0,005)	0,074 (±0,009)	0,065 (±0,002)	0,372 (±0,008)

¹ P1 = carga animal de 16,47 UA ha⁻¹; P2 = carga animal de 9,38 UA ha⁻¹; P3 = carga animal de 6,88 UA ha⁻¹; SP = testemunha sem pastejo. ² RP = resistência à penetração (MPa); DS = densidade do solo (Mg m⁻³); PT = porosidade total (m³ m⁻³); Macro = macroporosidade (m³ m⁻³); Meso = mesoporosidade (m³ m⁻³); Micro = microporosidade (m³ m⁻³).

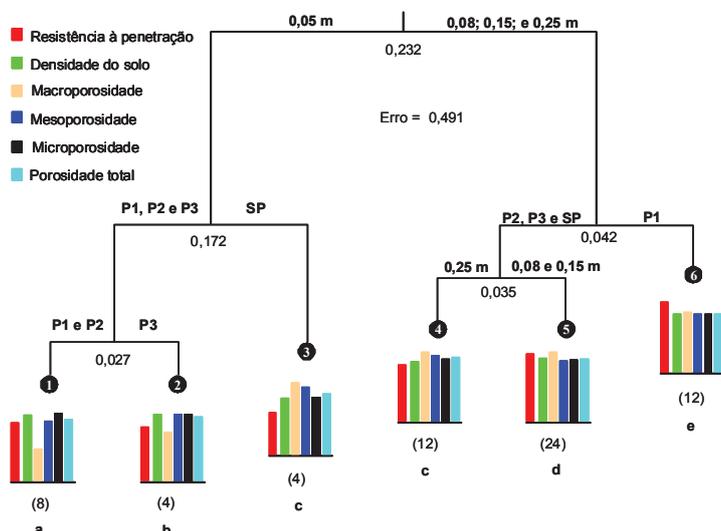


Fig. 1. Modelo de regressão em árvore representando a variação do grau de compactação do solo em função da pressão de pastejo (P1 = 16,47 UA ha⁻¹; P2 = 9,38 UA ha⁻¹; P3 = 6,88 UA ha⁻¹; SP = testemunha sem pastejo) e da profundidade de amostragem (0,05; 0,08; 0,15 e 0,24 m). Os números abaixo de cada bifurcação indicam a proporção da variabilidade total que é explicada pela respectiva separação de fatores. 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 supervariável grau de compactação do solo. Nós terminais identificados com a mesma letra não diferem significativamente pelo MRPP (Multi-Response Permutation Procedures).

dois grupos (4 e 5), os quais se diferenciam entre si em função da profundidade avaliada (Figura 1). Nesse sentido, o GC nos tratamentos P2, P3 e SP foi menor na profundidade de 0,25 m em relação às de 0,08 e 0,15 m (Figura 1 e Tabela 1).

Os resultados obtidos nesse trabalho mostram que os efeitos negativos do pisoteio sobre a qualidade física do solo foram mais evidentes na superfície do solo (0,0-0,05 m), independentemente da pressão de pastejo. Resultados similares foram obtidos por Marchão et al. (2007). É importante ressaltar que os efeitos negativos provenientes da compactação superficial podem ser minimizados por meio do uso de hastes sulcadoras nas semeadoras-adubadoras, as quais promovem o rompimento localizado de camadas compactadas na superfície do solo (Veiga et al., 2007).

Comparando as pressões de pastejo entre si, pode-se inferir que as diferenças entre as mesmas, considerando o GC a 0,05 m de profundidade, foram pequenas. Entretanto, nas profundidades de 0,08; 0,15; e 0,25 m, foram observadas diferenças importantes no GC em função das pressões de pastejo utilizadas. Nessas profundidades, as menores pressões de pastejo (P2 e P3) resultaram num GC similar à testemunha (SP). Por outro lado, a maior pressão de pastejo (P1) aumentou o GC em relação à testemunha (SP) em todas as profundidades, incluindo as de 0,08; 0,15; e 0,25 m. Lanza et al. (2007) obtiveram que, sob condições de pastejo muito intenso, o pisoteio animal resultou na compactação do solo até 0,15 m de profundidade. Além da elevada pressão de pastejo, o elevado conteúdo de água do solo durante o período de pastejo pode ter favorecido a ocorrência de modificações nos atributos físicos do solo em maiores profundidades no tratamento P1. Da mesma forma, a *Brachiaria brizantha* cv. Xaraes, por se tratar de uma forrageira de hábito de crescimento cespitoso, caracteriza-se por um alto percentual de solo descoberto entre as touceiras, o que facilita a compactação pelo pisoteio animal. Esses resultados indicam que altas pressões de pastejo, mesmo que por períodos curtos, em associação com elevados conteúdos de água no solo, podem resultar na compactação do solo em profundidades maiores que 0,05 m.

Conclusões

Independentemente da pressão de pastejo, o pisoteio animal aumenta o grau de compactação do solo na superfície do solo (0,05 m). Altas pressões de pastejo, acima da capacidade de suporte da pastagem, em solos com elevado conteúdo de água, podem aumentar o grau de compactação do solo em profundidades de até 0,25 m.

Referências

EMBRAPA. **Manual de métodos e análise de solo**. 2 ed. Rio de Janeiro: CNPS, 1997. 212 p.

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

FRANCHINI, J. C.; DEBIASI, H.; WRUCK, F. J.; SKORUPA, L. A.; WINK, N. N.; GUIZOLPHI, I. J.; CAUMO, A. L.; HATORI, T. **Integração Lavoura-Pecuária: Alternativa para diversificação e redução do impacto ambiental do sistema produtivo no Vale do Rio Xingu**. Londrina: Embrapa Soja, 2010. 20 p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 77).

LANZANOVA, M. E.; NICOLOSO, R. S.; LOVATO, T.; ELTZ, F. L. F.; AMADO, T. J. C.; REINERT,

D. J. atributos físicos do solo em sistema de integração lavoura-pecuária sob plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 31, n. 5, p. 1131-1140, 2007.

MARCHÃO, R. L.; BALBINO, L. C.; SILVA, E. M.; SANTOS JUNIOR, J. D. G.; SÁ, M. A. C.; VILELA, L.; BECQUER, T. Qualidade física de um Latosso Vermelho sob sistema de integração lavoura-pecuária no Cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, n. 6, p. 873-882, 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.

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).

VEIGA, M.; HORN, R.; REINERT, D. J.; REICHERT, J. M. Soil compressibility and penetrability of an Oxisol from southern Brazil, as affected by long-term tillage systems. **Soil and Tillage Research**, v. 92, n. 1-2, p. 104-113, 2007.

Diversidade de estirpes do gênero *Burkholderia* em solos do cerrado brasileiro baseado no sequenciamento do gene ribossomal 16S

SOUZA, R.C.^{1,2}; HUNGRIA, M.². ¹Universidade Estadual de Londrina (UEL), Londrina, PR, ²Embrapa Soja, caixa postal, 231, 86001-970, Londrina, Paraná.
e-mail: renata@cnpso.embrapa.br.

Introdução

A região dos cerrados ocupa área contínua de 207 milhões de hectares, 20% do território nacional. Os solos do cerrado possuem características de alta acidez, alta saturação por alumínio e baixa concentração de nutrientes. (Adamoli *et al.*, 1986). O solo é considerado um dos mais diversos habitats da Terra, onde em apenas um grama de solo contém milhares de bactérias, porém somente de 1 a 10% são conhecidas. (Hawksworth, 1991). No solo, também estão presentes bactérias do gênero *Burkholderia* que fazem parte da classe beta-Proteobacteria (Menard *et al.*, 2007) e contém cerca de 30 espécies. Além do solo, algumas espécies são encontradas na água, incluindo água do mar, na rizosfera de plantas, em humanos, em várias espécies de animais e ambientes hospitalares (Coenye & Vandamme, 2003); além disso, podem ser de vida livre ou viver em simbiose ou em comensalismo com uma grande variedade de organismos (Payne *et al.*, 2005). Algumas espécies de *Burkholderia*, pertencentes ao chamado complexo cepacia, estão envolvidas em doenças e compreendem pelo menos nove espécies de bactérias Gram-negativas, não formadoras de esporos, (Mahenthiralingam *et al.*, 2005). Por exemplo, burkholderias do complexo cepacia podem causar sérias infecções em pessoas com fibrose cística e outros indivíduos vulneráveis (Mahenthiralingam *et al.*, 2005; Menard *et al.*, 2007) além de doenças em animais e plantas (Payne *et al.*, 2005). Porém, outras espécies, estão sendo usadas para várias finalidades, incluindo controle biológico de patógenos de plantas, biorremediação de xenobióticos recalcitrantes (Coenye & Vandamme, 2003), promoção do crescimento em plantas (Estrada-De Los Santos *et al.*, 2001), e fixação biológica do nitrogênio (Menard, *et al.*, 2007). No entanto, o conhecimento da diversidade e distribuição de burkholderias simbiotes de leguminosas, bem como de sua ecologia, é ainda muito limitado e fragmentado (Garau *et al.*, 2008). Desse modo o objetivo desse trabalho foi determinar a diversidade de bactérias do gênero *Burkholderia* em solos do cerrado brasileiro através do sequenciamento do gene ribossomal 16S.

Materiais e Métodos

Foram utilizadas 17 estirpes provenientes de solos do Cerrado brasileiro isoladas do feijoeiro. As bactérias foram purificadas e, em seguida, repicadas em meio de cultura YM, a 28°C, confirmado quanto à pureza, pelo método do esgotamento (Vincent, 1970). O DNA das estirpes foi extraído, quantificado e amplificado pela técnica de PCR ("polymerase chain reaction") com os "primers" que flanqueiam o gene 16S rRNA. fD1 5'ccgaattcgtcgcacaacAGA GTT TGA TCC TGG CTC AG 3' e rD1 5'cccgggatccaagcttAAG GAG GTG ATC CAG CC 3' (Weisburg *et al.*, 1991). Os produtos de amplificação por PCR foram purificados com o uso do kit Invitrogen *PureLink™ PCR purification* e depois submetidos à eletroforese em gel de agarose 1% para verificação visual dos fragmentos.

Foi feita uma reação de PCR para sequenciamento utilizando DYE (*DYEnamic ETterminator reagent premix for the MegaBACE, Amershan Biosciences*) e as amostras submetidas a um aparelho sequenciador *MegaBACE 1000 DNA Analyses System (Amershan Biosciences)*. Em seguida foram analisadas com o auxílio dos programas "phred", "phrap" e "Consed", que para se obter uma alta qualidade destas seqüências, estas foram agrupadas em "contigs". As sequências obtidas foram comparadas com outras sequências do banco de dados GenBank do NCBI baseando-se em similaridade de seqüências de nucleotídeo. Para as análises, as seqüências obtidas foram alinhadas com uso do programa ClustalX versão 1.83, e comparadas com as estirpes tipo "type strain". Para análises filogenéticas foram construídas árvores filogenéticas geradas com o uso do programa MEGA versão 4.0 (Kumar *et al.*, 2004) com análises de Neighbor Joining (NJ), e para dar um suporte estatístico para a árvore, esta foi avaliada com análise de *bootstrap* com 1000 repetições. Também foram realizadas análises de similaridade genética das seqüências do gene ribossomal 16S resultantes do sequenciamento das 17 estirpes de bactérias no programa Bionumerics, utilizando o algoritmo UPGMA (*unweighted pair-group method with arithmetic mean*).

Resultados e Discussão

Na árvore filogenética do gene ribossomal 16S foram formados dois grupos, sendo que o grupo II foi subdividido em dois subgrupos. A estirpe *Caulobacter crescentus* CB15^T foi utilizada como "outgroup", isto é, referência como estirpe distante geneticamente das estirpes do estudo. Onze estirpes tipo do gênero *Burkholderia*: *B. unamae*, *B. nodosa*, *B. tropica*, *B. mimosarum*, *B. ferrariae*, *B. sacchari*, *B. kururiensis*, *B. caribensis*, *B. vietnamiensis*, *B. cepacia* e *B. phenazinium* foram posicionadas no grupo I, junto com dez estirpes selecionadas do Cerrado, 1361, 1379, 1388, 1354, 1389, 1391, 1288, 1228, 1294 e 1213 (Fig.1). Com exceção da estirpe 1213 que apresentou 99% de similaridade com a estirpe *Burkholderia ferrariae*, todas apresentaram 100% de similaridade com *Burkholderia nodosa*.

No dendograma as estirpes pertencentes ao grupo I na árvore filogenética, foram agrupadas no grupo V com uma similaridade de 95,03% com *B. nodosa* (fig. 2). No grupo II da árvore filogenética, foram agrupadas as estirpes do gênero *Rhizobium*, e dois subgrupos foram observados. No subgrupo II.I, as estirpes 1207, 1312 e 1334 foram agrupadas com a estirpe tipo de *Rhizobium radiobacter*, com um *bootstrap* de 100%, mostrando ter maior semelhança genética com este (fig. 1). A partir da pesquisa no banco de dados NCBI, as estirpes 1312, 1334 e 1207, apresentaram 99% de similaridade com *Rhizobium radiobacter*. Esse agrupamento também foi confirmado usando o algoritmo UPGMA, e as estirpes do subgrupo II.I da árvore filogenética ficaram agrupados no grupo III do dendograma, apresentando 99,07% de similaridade com *R. radiobacter* (fig. 2). No subgrupo II.II da árvore com o método *Neighbour-Joining* as estirpes 142, 1315 e 1326 foram agrupadas com a estirpe tipo de *R. tropici* CIAT 899, e com *R. rhizogenes*, contudo, mostraram maior semelhança genética com a estirpe de *R. tropici*, com suporte de *bootstrap* de 86% (fig. 1). Em alinhamento no NCBI, essas estirpes apresentam 100% de similaridade com *R. tropici*. Na análise com algoritmo UPGMA essas estirpes ficaram agrupadas no grupo I do dendograma, com 99,2% de similaridade com *R. tropici*. A estirpe 1318 foi agrupada com *R. etli*, com um suporte de *bootstrap* de 97%, e 100% de similaridade utilizando a ferramenta BLASTN. No dendograma com o algoritmo UPGMA essa mesma estirpe (1318) apresentou 99,35% de similaridade com *R. etli* sendo agrupada no grupo II (fig. 2).

Diversas espécies de *Burkholderia* ocupam múltiplos nichos, podendo ser patógenos ou simbiontes de plantas e, também, patógenos oportunistas em humanos (Coenye & Vandamme, 2003). A maioria das espécies de *Burkholderia* deste trabalho, no entanto, são conhecidas como

bactérias do solo, no qual exibem diferentes tipos de interações não patogênicas com as plantas. A fixação biológica do nitrogênio com a formação de nódulos, foi descrita em algumas espécies como *B. vietnamensis* (Caballero-Mellado *et al.*, 2006), *B. kururiensis* (Estrada-de los Santos *et al.*, 2001) *B. tuberum*, *B. phymatum* (Vandamme *et al.*, 2002), *B. unamae* (Caballero-Mellado *et al.*, 2004), *B. tropica* (Reis *et al.*, 2004) e *B. xenovorans* (Goris *et al.*, 2004), e encontram-se agrupadas no grupo I da árvore filogenética (Fig. 1) e no grupo V do dendograma (Fig. 2), junto com as estirpes isoladas do solo do Cerrado, mostrando a evolução e a similaridade das estirpes isoladas com sua capacidade em formar nódulo e fixar nitrogênio, em comparação com as estirpes tipo. As estirpes *B. nodosa* e *B. mimosarum* são simbiontes efetivas do gênero *Mimosa* (Chen *et al.*, 2005).



Figura 1 - Filogenia da árvore baseada no gene ribossomal 16S, com 17 estirpes provenientes dos solos do Cerrado brasileiro. Foram utilizadas em conjunto, na análise, estirpes representativas das espécies mais próximas (type strain; o número de acesso no GenBank consta do item de material e métodos). A árvore foi gerada usando a versão MEGA 4.0 e como modelo algorítmico o método *Neighbour-Joining*.

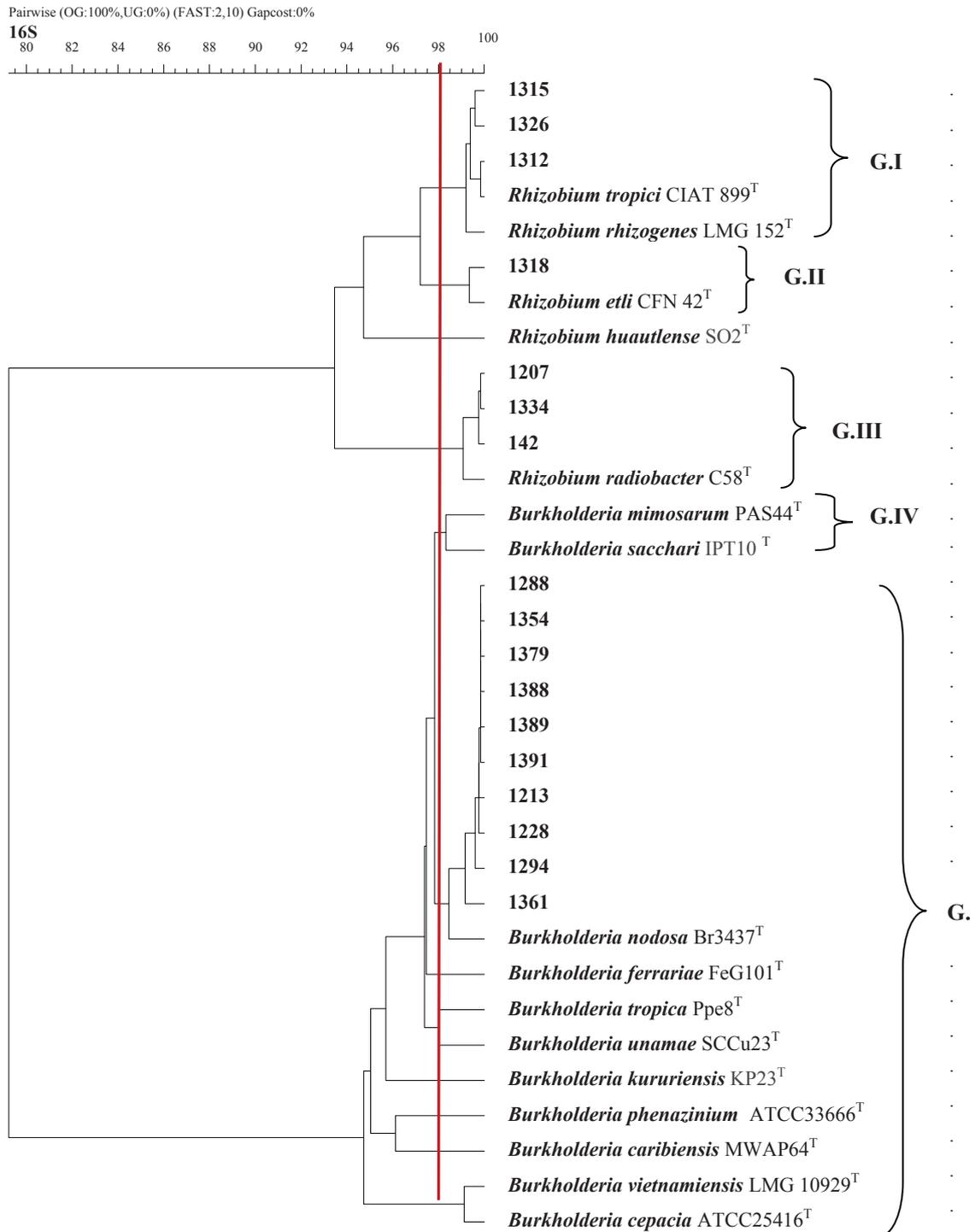


Figura 2 – Dendrograma obtido pela análise da sequência do gene 16S de 17 estirpes de bactérias, além de algumas estirpes tipo. Foi utilizado o algoritmo UPGMA (*unweighted pair-group method with arithmetic mean*) no programa Bionumerics.

Conclusão

Foi observado a partir da análise do gene ribossomal 16S, que a diversidade inter-específica dentro do gênero *Burkholderia* foi baixa, visto que todas elas agruparam-se no mesmo grupo, tanto na árvore filogenética, quanto no dendrograma, resultado da alta similaridade entre elas. As outras estirpes isoladas apresentaram baixa similaridade com o grupo das burkholderias, se agrupando dentro do grupo do gênero *Rhizobium*.

Referências

- ADAMOLI, J.; MACÊDO, J.; AZEVEDO, L. G.; NETTO, J. M. Caracterização da região dos Cerrados. In: GOEDERT, W. J. **Solos dos Cerrados, tecnologias de manejo**. São Paulo: Editora Nobel, 1986. p.33-74.
- CABALLERO-MELLADO, J.; MARTÍNEZ-AGUILAR, L.; PAREDES-VALDEZ, G.; ESTRADA DE LOS SANTOS, P. *Burkholderia unamae* sp. nov., na N₂-fixing rhizospheric and endophytic espécies. **International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology**, v.54, p.1165-1172, 2004.
- CABALLERO-MELLADO, J. Microbiología agrícola e interacciones microbianas con plantas. **Revista Latinoamericana de Microbiología**, v. 48, n. 2, p.154-161, 2006. Disponível em: <http://www.bashanfoundation.org/gmaweb/pdfs/microbiologiaagricola.pdf>. Acesso em: 23 jul. 2010.
- CHEN, W.-M.; FARIA, S. M.; STRALIOTTO, R.; PITARD, R. M.; SIMÕES-ARAUJO, J. L.; CHOU, Y. J. Proof that *Burkholderia* forms effective symbioses with legumes: a study of novel mimosa-nodulating strains from South America. **Applied and Environmental Microbiology** v.71, p.7461-7471, 2005.
- COENYE, T.; VANDAMME, P. Diversity and significance of *Burkholderia* species occupying diverse ecological niches. **Environmental Microbiology**, v.5, p.719-729, 2003.
- ESTRADA DE LOS SANTOS, P.; BUSTILLOS-CRISTALES, R.; CABALLERO-MELLADO, J. *Burkholderia*, a genus rich in plant-associated nitrogen fixers with wide environmental and geographic distribution. **Applied and Environmental Microbiology**, v.67, n.6, p.2790-2798, 2001.
- GARAU, G.; YATES, R. J.; DEIANA, P.; HOWIESON, J. G. Novel strains of nodulating *Burkholderia* have a role in nitrogen fixation with papilionoid herbaceous legumes adapted to acid, infertile soils. **Soil Biology & Biochemistry**, p1-10, 2008.
- GORIS, J.; DE VOS, P.; CABALLERO-MELLADO, J.; PARK, J. H.; FALSÉN, E.; QUENSEN, J. F.; TIEDJE, J. M.; VANDAMME, P. Classification of the PCB- and biphenyl-degrading strain LB400 and relatives as *Burkholderia xenovorans* sp. nov. **International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology**, v.54, p.1677-1681, 2004.
- HAWKSWORTH, D.L. The biodiversity of microorganisms and invertebrates. It's role in sustainable agriculture. In: HAWKSWORTH, D.L. (Ed.), **Importance of invertebrates and microorganisms as components of biodiversity**. Melksham: CAB International: Redwood Press, 1991, p. 302.
- KUMAR, S.; TAMURA, K.; NEI, M. Mega 3: integrated software for molecular evolutionary genetics analysis and sequence alignment, **Briefings in Bioinformatics**, v.5, p.150-163, 2004.
- MAHENTHIRALINGAM, E.; URBAN, T. A.; GOLDBERG, J. B. The multifarious, multireplicon *Burkholderia cepacia* complex. **Nature**, v.3, p.144-156, 2005.
- MENARD, A.; MONNEZ, C. ESTRADA DE LOS SANTOS, P.; SEGONDS, C.; CABALLERO-MELLADO, J. LIPUMA, J. J.; CHABANON, G.; COURNOYER, B. Selection of nitrogen-fixing deficient *Burkholderia vietnamiensis* strains by cystic fibrosis patients: involvement of nif gene deletions and auxotrophic mutations. **Environmental Microbiology**, v.9, n.5, p.1176-1185, 2007.
- PAYNE, G. W.; VANDAMME, P.; MORGAN, S. H.; LIPUMA, J. J.; COENYE, T.; WEIGHTMAN,

A. J.; JONES, T. H.; MAHENTHIRALINGAM, E. Development of a *recA* gene-based identification approach for the entire *Burkholderia* genus. **Applied and Environmental Microbiology**, v.71,n.7, p.3917-3927, 2005.

REIS, V. M.; ESTRADA DE LOS SANTOS, P.; TENORIO-SALGADO, S.; VOGEL, J.; STOFFELS, M.; GUYON, S.; MAVINGUI, P.; BALDANI, V. L. D.; SCHMID, M.; BALDANI, J. I.; BALANDREAU, J.; HARTMANN, A.; CABALLERO-MELLADO, J. *Burkholderia tropica* sp. nov., a novel nitrogen-fixing, plant-associated bacterium. **International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology**, v.54, p.2155-2162, 2004.

VANDAMME, P.; GORIS, J.; CHEN, WM.; DE VOS, P.; WILLEMS, A. *Burkholderia tuberum* sp. nov. and *Burkholderia phymatum* sp. nov., nodulate the roots of tropical legumes. **Systematic and Applied Microbiology**, v.25, p.507-512, 2002.

VINCENT, J.M. **Manual for the practical study of root nodule bacteria**. Oxford: Blackwell Scientific Publications, 1970. 164p. (IBP Handbook, 15).

WEISBURG, W. G.; BARNS, S. M.; PELLETIER, D. A.; LANE, D. J. 16S Ribosomal DNA amplification for phylogenetic study. **Journal of Bacteriology**, v.173, n.2, p.697-703, 1991.

Estudo da diversidade genética de isolados de *Corynespora cassiicola* (Berk. & M.A. Curtis) C.T. Wei

KAJIWARA, T.H.¹; OLIVEIRA, R.R.²; VIDA, J.B.²; PEREIRA, R.M.³; BINNECK, E.⁴; MARIN, S.R.R.⁴; VIEIRA, N.D.⁴; SEIXAS, C. D. S.⁴; ALMEIDA, A.M.R.⁴ ¹Universidade Estadual do Norte do Paraná - UENP; ²Universidade Estadual de Maringá – UEM; ³Bolsista do CNPq; ⁴Embrapa Soja, Caixa Postal, 231, 86001-970, Londrina, Paraná.
e-mail: amra@cnpso.embrapa.br

Introdução

O fungo *Corynespora cassiicola* (Berk. & M.A. Curtis) C.T. Wei foi identificado pela primeira vez no Brasil em Tarumã-SP causando necroses foliares em soja [*Glycine max* (L.) Merr.] (ALMEIDA, 1976). Esse fitopatógeno é considerado cosmopolita e inespecífico, podendo estar associado com mais de 70 espécies de plantas em países tropicais e subtropicais (SILVA *et al.*, 1995; CUTRIM & SILVA, 2003). Os principais sintomas causados por esse fungo são manchas foliares caracterizadas por lesões pardas e anéis concêntricos de coloração mais escura, de onde vem o nome mancha alvo (ALMEIDA *et al.*, 2005). Em soja, além da mancha alvo, *C. cassiicola* pode estar associado a manchas na haste e nas vagens e podridão radicular.

Um dos métodos recomendados para controlar doenças na cultura da soja é o uso de cultivares resistentes. Entretanto, é essencial o conhecimento da variabilidade do patógeno para o desenvolvimento de cultivares com resistência aumentada contra todos os patógenos (SILVA, 2003). A partir da diferenciação morfológica entre isolados é difícil obter comparações significativas, fazendo-se necessário a caracterização molecular.

Este trabalho teve por objetivo verificar a diversidade genética entre os isolados de *C. cassiicola* através de análises do DNA ribossomal (ITS1-5.8S-ITS2) e β -tubulina, sequenciando essas regiões para a construção de árvores filogenéticas.

Material e Métodos

Para a realização desse trabalho foram utilizados quarenta e seis isolados de *C. cassiicola*, obtidos de diversas espécies botânicas, coletadas em diferentes regiões do Brasil e do Japão (Tabela 1). Foram preparadas culturas monospóricas de todos os isolados e uma cultura monospórica de cada isolado foi cultivado em meio BDA (batata-dextrose-agar), contendo estreptomomicina e transferidos para meio líquido BD (batata-dextrose). Depois de incubados a 37°C, por aproximadamente 15 dias, efetuou-se a extração do DNA.

O DNA genômico foi utilizado para amplificar a região ribossômica envolvendo o ITS1-5.8S-ITS2 (Internal Transcribe Spacer), utilizando-se os iniciadores ITS 1F e ITS 4R (White *et al.*, 1990), e a região do gene β -tubulina, utilizando os iniciadores β -tub 2a e β -tub 2b (GLASS & DONALDSON, 1995), através da técnica de PCR (Reação em Cadeia da Polimerase).

Foram escolhidos, aleatoriamente, oito isolados da região ITS e nove isolados para a região do gene β -tubulina para o sequenciamento. Os fragmentos amplificados foram purificados, inseridos

no vetor e clonados em células bacterianas eletrocompetentes para a obtenção de material necessário para o sequenciamento.

As sequências obtidas foram submetidas a uma busca por similaridades em bancos de sequências de nucleotídeos do *GeneBank* através do programa BLAST, as quais foram utilizadas na construção das árvores filogenéticas através do software MEGA 4.

Tabela 1. Relação dos isolados de *Corynespora cassicola*.

Isolado	Local da coleta	Planta Hospedeira
631.1 e 631.2	São Luiz-MA	<i>Commelina benghalensis</i>
492.1 e 492.2	Japão	<i>Cucumis sativus</i>
636.1 e 636.2	São Luiz-MA	<i>Lycopersicon esculentum</i>
761.1 e 761.2	Viçosa-MG	<i>Lantana camara</i>
775.1 e 775.2	Maringá-PR	<i>Cucumis sativus</i>
786.1 e 786.2	Sertãoópolis-PR	<i>Glycine max</i>
628.1 e 628.2	São Luiz-MA	<i>Lycopersicon esculentum</i>
774.1 e 774.2	Maringá-PR	<i>Cucumis sativus</i>
493.1 e 493.2	Japão	<i>Cucumis sativus</i>
14.1 e 14.2	Manaus	<i>Hevea brasiliensis</i>
10.1 e 10.2	Manaus	<i>Carica papaya</i>
605.1 e 605.2	Sorriso-MT	<i>Glycine max</i>
12.1 e 12.2	Campo Mourão-PR	<i>Glycine max</i>
rwb 321.1 e 321.2	Viçosa-MG	<i>Coleus barbatus</i>
05.1 e 05.2	Guarapuava-PR	<i>Glycine max</i>
jls 23.1 e jls 23.2	Viçosa-MG	<i>Rubecia sp.</i>
625.1	São Luiz-MA	<i>Carica papaya</i>
630.1	São Luiz-MA	<i>Hydrangea macrophylla</i>
624.1	São Luiz-MA	<i>Carica papaya</i>
627.1 e 627.2	São Luiz-MA	<i>Carica papaya</i>
04.1	Campo Mourão-PR	<i>Glycine max</i>
11.1 e 11.2	Sarandi-PR	<i>Glycine max</i>
607.1 e 607.2	Sorriso-MT	<i>Glycine max</i>
491	Japão	<i>Perilla sp.</i>
3	Manaus	<i>Lycopersicon esculentum</i>
777	Maringá-PR	<i>Cucumis sativus</i>
51/96	Ponta Grossa-PR	

Resultados e Discussão

A região amplificada do DNA ribossomal que corresponde às regiões internas transcritas (ITS), onde se localizam os genes 18S, 5.8S e 28S, e o gene β -tubulina, produziram fragmentos de aproximadamente 600pb e 500pb, respectivamente.

As regiões espaçadoras ITS são as mais seqüenciadas entre as espécies de fungos e servem para caracterizar esses microrganismos ao nível de espécie devido ao alto grau de variação dentro do RNA ribossomal (GARDES & BRUNS, 1993).

Os resultados do sequenciamento da região ITS e do gene β -tubulina permitiram a construção de árvores filogenéticas. Com relação a árvore obtida com as sequências de ITS (Figura 1) pode-se deduzir que há grande diferença entre o isolado 51/96 em relação aos demais isolados. Na árvore de β -tubulina (Figura 2), os isolados tenderam a formar três grupos com a presença dos isolados de soja em um mesmo grupo.

Estes resultados mostram uma diferenciação molecular entre os isolados que podem ser úteis à área de melhoramento genético da Embrapa Soja.

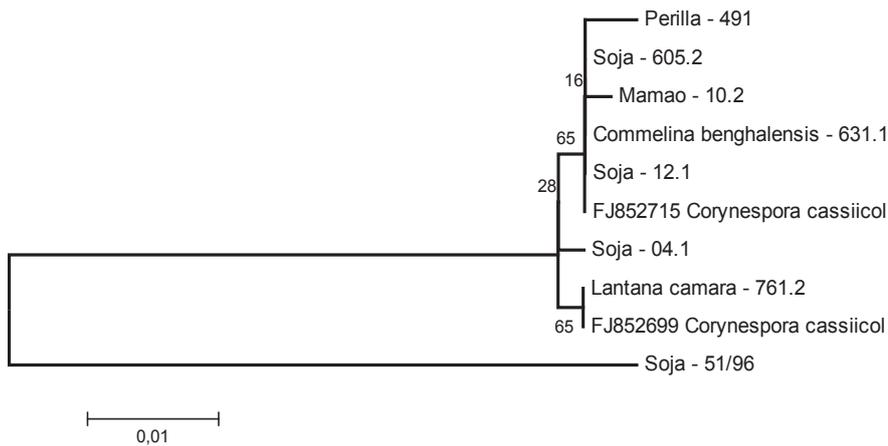


Fig. 1. Árvore filogenética construída com base na análise das sequências de DNAr ITS1 e ITS2 e do alinhamento com sequências do *GeneBank*. Os valores nos nós representam a análise de bootstrap.

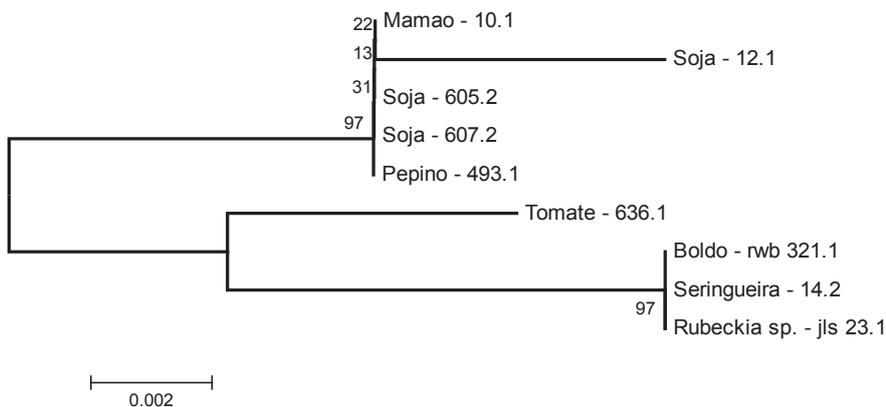


Fig. 2. Árvore filogenética construída com base na análise das sequências do gene β -tubulina.

Conclusões

Foi constatada variabilidade genética entre os isolados de *C. cassiicola* através do seqüenciamento da região espaçadora interna transcrita (ITS) e da β -tubulina.

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. 569-577.
- ALMEIDA, A.M.R.; MACHADO, C.C.; FERREIRA, L.P.; LEHMAN, O.S.; ANTONIO, H. Ocorrência de *Corynespora cassiicola* no Estado de São Paulo. **Fitopatologia Brasileira**, v. 1, p.111-112, jun., 1976.
- CUTRIM, F.A.; SILVA, G.S. Patogenicidade de *Corynespora cassiicola* a diferentes espécies de plantas. **Fitopatologia Brasileira**, v.28, n.2, p.193-194, 2003.
- GARDES, M.; BRUNS, T.D. ITS primers with enhanced specificity for basidiomycetes: application to the identification of mycorrhiza and rusts. **Molecular Ecology**, v.2, p.113-118, 1993.
- 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.

SILVA, W.P.K.; KARUNANAYANE, E.H.; WIJESUNDERA, R.L.C.; PRIYANKA, U.M.S. Genetic variation in *Corynespora cassiicola*: a possible relationship between host origin and virulence. **Mycological Research**, v.107, n.5, p.567-571, 2003.

SILVA, W.P.K.; MULTANI, D.S.; DEVERALL, B.J.; LYON, B.R. RFLP and RAPD analyses in the identification and differentiation of isolates of the leaf spot fungus *Corynespora cassiicola*. **Australian Journal of Botany**, Melbourne, v.43, n.3, p.609-618, 1995.

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**. San Diego: Academic Press, 1990. p.315-322.



Soja

**Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento**