

Resultados de Pesquisa da Embrapa Soja 2005



ISSN 1516-781X

Outubro, 2008

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

Embrapa Soja

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Documentos 296

Resultados de Pesquisa da Embrapa Soja 2005

Editores Técnicos:

Odilon Ferreira Saraiva

Regina Maria Villas Bôas de Campos Leite

Embrapa Soja

Londrina, PR

2008

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Soja

Rodovia Carlos João Strass - Acesso Orlando Amaral

Caixa Postal 231 - 86001-970 - Londrina, PR

Fone: (43) 3371-6000 - Fax: 3371-6100

Home page: www.cnpso.embrapa.br

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

Comitê de Publicações da Embrapa Soja

Presidente: *José Renato Bouças Farias*

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

Membros: *Antonio Ricardo Panizzi, Claudine Dinali Santos Seixas, Francismar Corrêa Marcelino, Ivan Carlos Corso, Maria Cristina Neves de Oliveira, Norman Neumaier, Rafael Moreira Soares, Sérgio Luiz Gonçalves*

Supervisor Editorial: *Odilon Ferreira Saraiva*

Normalização bibliográfica: *Ademir Benedito Alves de Lima*

Editoração eletrônica: *Eliane de Oliveira*

Capa: *Danilo Estevão*

1ª edição

1ª impressão (2008): tiragem 300 exemplares

Todos os direitos reservados.

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

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) Embrapa Soja

Resultados de pesquisa da Embrapa Soja 2005 /
organizado por Odilon Ferreira Saraiva, Regina
Maria Villas Bôas de Campos Leite. – Londrina:
Embrapa Soja, 2008.
130p. – (Documentos / Embrapa Soja, ISSN
1516-781X; n.296)

1. Soja-Pesquisa-Brasil 2. Trigo-Pesquisa-Brasil.
I. Título. II. Série

633.340981

© Embrapa 2008

Autores

Embrapa Soja

Ademir Assis Henning

Eng^o Agr^o, Dr. em Produção e Beneficiamento de Sementes, pesquisador

Rod. Carlos João Strass, s/n (acesso Orlando Amaral)

86001-970 - Londrina, PR - Brasil - Caixa-Postal: 231

Fone: (43) 3371-6000

henning@cnpso.embrapa.br

Antonio Carlos Roessing

Eng^o Agr^o, Dr., pesquisador aposentado da Embrapa Soja, Londrina, PR

Antônio Pavão

Técnico Agrícola

apavao@cnpso.embrapa.br

Arnold Barbosa de Oliveira

Eng^o Agr^o, agente de transferência de tecnologia

arnold@cnpso.embrapa.br

Cesar de Castro

Eng^o Agr^o, Dr. em Solos e Nutrição de Plantas
ccastro@cnpso.embrapa.br

Cezar de Mello Mesquita

Eng^o Agr^o, Ph.D. em Máquinas e Implementos Agrícolas,
aposentado da Embrapa Soja, Londrina, PR

Cláudia Vieira Godoy

Eng^o Agr^o, Dr. em Fitopatologia, pesquisadora
godoy@cnpso.embrapa.br

Claudinei Andreoli

Eng^o Agr^o, Dr. em Agronomia, pesquisador
andreoli@cnpso.embrapa.br

Clóvis Manuel Borkert

Eng^o Agr^o, Ph.D., pesquisador aposentado da Embrapa
Soja, Londrina, PR

Dionísio Brunetta

Eng^o Agr^o M.Sc. em Melhoramento de Plantas,
pesquisador aposentado da Embrapa Soja, Londrina, PR

Eleno Torres

Eng^o Agr^o, M.Sc. em Fitotecnia, pesquisador aposentado
da Embrapa Soja, Londrina, PR

Fábio Alvares de Oliveira

Eng^o Agr^o, Dr. em Solos e Nutrição de Plantas
falvares@cnpso.embrapa.br

Fernando Antônio Fonseca Portugal

Técnico em Agropecuária
fernando@cnpso.embrapa.br

Fernando Storniolo Adegas

Eng^o Agr^o, Dr. em Agronomia, pesquisador
adegas@cnpso.embrapa.br

Francisco Carlos Krzyzanowski

Eng^o Agr^o, Ph.D. em Produção e Beneficiamento de
Sementes, pesquisador
fck@cnpso.embrapa.br

Gedi Jorge Sfredo

Eng^o Agr^o, Dr. em Solos e Nutrição de Plantas, pesquisador
sfredo@cnpso.embrapa.br

Ivan Carlos Corso

Eng^o Agr^o, M.Sc. em Fitotecnia, pesquisador
icorso@cnpso.embrapa.br

João Flávio Veloso Silva

Eng^o Agr^o, Dr. em Fitopatologia, pesquisador
veloso@cnpso.embrapa.br

Joelsio José Lazzarotto

Médico veterinário, Dr. em Economia Aplicada, pesquisador
joelsio@cnpso.embrapa.br

José de Barros França Neto

Eng^o Agr^o, Ph.D em Biologia Molecular, pesquisador
jbfranca@cnpso.embrapa.br

José Graças Maia de Andrade

Eng^o Agr^o, pesquisador aposentado da Embrapa Soja,
Londrina, PR

José Marcos Gontijo Mandarino

Farmacêutico-bioquímico, M.Sc. em Ciência e Tecnologia de Alimentos, pesquisador
jmarcos@cnpso.embrapa.br

José Tadashi Yorinori

Eng^o Agr^o, Dr. em Fitopatologia, pesquisador aposentado da Embrapa Soja, Londrina, PR

José Zucca de Moraes

Assistente de pesquisa
zucca@cnpso.embrapa.br

Julio Cezar Franchini

Eng^o Agr^o, Ph.D. Química orgânica, pesquisador
franchin@cnpso.embrapa.br

Lebna Landgraf do Nascimento

Jornalista
lebna@cnpso.embrapa.br

Lineu Alberto Domit

Eng^o Agr^o, M.Sc. em Fitotecnia, pesquisador
domit@cnpso.embrapa.br

Luís César Vieira Tavares

Eng^o Agr^o, M.Sc. em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador
tavares@cnpso.embrapa.br

Luiz Gustavo Garbelini

Técnico Agrícola
gustavo@cnpso.embrapa.br

Manoel Carlos Bassoi

Eng^o Agr^o, Dr. em Cereal Sciences, pesquisador
bassoi@cnpso.embrapa.br

Mariangela Hungria

Eng^o Agr^o, Dr. em Ciência do Solo
hungria@cnpso.embrapa.br

Nilton Pereira da Costa

Eng^o Agr^o, Dr em Fitotecnia, pesquisador (in memoriam)

Regina Maria Villas Bôas de Campos Leite

Eng^o Agr^o, Dr. em Fitopatologia, pesquisadora
regina@cnpso.embrapa.br

Rubens José Campo

Eng^o Agr^o, Dr. em Microbiologia do Solo, pesquisador
rjcampo@cnpso.embrapa.br

Rubson N. R. Sibaldelli

Técnico Agrícola
rubson@cnpso.embrapa.br

Sandra Maria Santos Campanini

Administradora, analista
sandra@cnpso.embrapa.br

Sérgio Roberto Dotto

Eng^o Agr^o, Dr. em Fitotecnia, pesquisador aposentado
da Embrapa Soja, Londrina, PR

Vera de Toledo Benassi

Eng^o de Alimentos, M.Sc. em Engenharia de Alimentos,
pesquisadora
benassi@cnpso.embrapa.br

Sérgio Henrique da Silva

Laboratorista

Embrapa Cerrado**Fábio Bueno dos Reis Júnior**

Eng^o Agr^o, Dr em Ciências do Solo, pesquisador

Rodovia BR-020, km 18 Planaltina

73301-970 - BRASILIA, DF - Brasil - Caixa-Postal: 08223

Fone: (61) 33889914

fabio@cpac.embrapa.br

Iêda de Carvalho Mendes

Eng^o Agr^o Dr. em Microbiologia do Solo, pesquisadora

sac@cpac.embrapa.br

Embrapa Florestas**George G. Brown**

Eng^o Agr^o, Dr em Ecologia, pesquisador

Estrada da Ribeira, km 111 Caixa Postal 319

83411-000 – Colombo – PR

Fone: (41) 3675-5600

browng@cnpso.embrapa.br

Embrapa Gado de Leite**Alexandre Magno Brighenti**

Eng^o Agr^o, Dr. em Fitotecnia, pesquisador

Rua Eugênio do Nascimento, 610 Dom Bosco

36038-330 - Juiz de Fora, MG - Brasil

Fone: (32) 3249-4727

brighent@cnpso.embrapa.br

Embrapa Instrumentação Agropecuária

Ladislau Marcelino Rabello

Eng^o Elétrico, Dr. em Engenharia Elétrica, pesquisador
Rua XV de Novembro, 1452 Centro
13560970 - São Carlos, SP - Brasil - Caixa-Postal: 741
Fone: (16) 2742477 Ramal: 115
rabello@cnpdia.embrapa.br

Embrapa SNT Londrina

Luiz Carlos Miranda

Eng^o Agr^o, Dr. em Agronomia, pesquisador
Rod. Carlos João Strass, s/n (acesso Orlando Amaral)
86001-970 - Londrina, PR - Brasil - Caixa-Postal: 231
Fone: (43) 3371-6300
miranda@cnpso.embrapa.br

Embrapa Trigo

Pedro Luiz Scheeren

Eng^o Agr^o, Dr. em Genética e Biologia Molecular,
pesquisador
BR 285, KM 294 Subúrbios
99001-970 - Passo Fundo, RS - Brasil - Caixa-Postal: 451
Fone: (54) 3316-5800
scheeren@cnpt.embrapa.br

Centro Universitário Filadélfia

Antônio A. dos Santos

Estudante de Graduação
Av. JK, 1626 Centro
86.020-000 - Londrina-PR
Fone: (43) 3375-7400

***The University of Kansas - Natural History
Museum&Biodiversity Research Center***

Samuel W. James

Dyche Hall 1345 Jayhawk Blvd. Lawrence, KS 66045-
7561 U.S.A. Fone: 785.864.4540
kunhm@ku.edu

Universidade Estadual de Londrina

Amarildo Pasini

Eng^o Agr^o, Ph.D. em Entomologia
Rodovia Celso Garcia Cid Pr 445 Km 380 Campus
Universitário
86055-900 Londrina - PR - Cx. Postal: 6001
Fone: (43) 33714555

Klaus Dieter Sautter

Eng^o Agr^o, Dr. em Engenharia Florestal

Carla Cripa Crispino

Estudante de Pós-Graduação

Cássio Matsumura

Estudante de Graduação

Daiane Heloisa Nunes

Estudante de Pós-Graduação

Norton P. Benito

Estudante de Pós-Graduação

Priscila T. Martins

Estudante de Graduação

Vanesca Korasaki

Estudante de Pós-Graduação

Universidade Norte do Paraná

Éder Ferrari dos Santos

Estudante de Graduação

Av. Paris, 675 Jardim Piza

86041-120 - Londrina - Paraná - Brasi

Fone: (43)3371-7700

Apresentação

Os Resultados de Pesquisa da Embrapa Soja foram idealizados para apresentar os principais trabalhos de pesquisa executados nesta Unidade. Têm por objetivo informar aos pesquisadores, aos professores, aos técnicos ligados à extensão rural e à assistência técnica e aos demais interessados, os resultados das mais recentes pesquisas em soja, em girassol e em trigo, desenvolvidas pela Embrapa Soja.

Atualmente os projetos de pesquisa da Embrapa são idealizados para dois ou quatro anos de duração. Assim, a partir de 2004 houve a inovação de relatar os resultados de pesquisa dos projetos como um todo e, por isso, aqui são apresentados os resultados dos projetos de pesquisa encerrados durante o ano de 2005.

É importante observar que, na maioria dos casos, trata-se de resultados preliminares e não devem ser usados de forma conclusiva, já que os veículos de divulgação dos mesmos são outros que não este.

José Renato Bouças Farias
Ch Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento
Embrapa Soja

Sumário

Avaliação de populações de minhocas (Annelida: Oligochaeta) em sistemas agrícolas e naturais, e seu potencial como bioindicadores ambientais.....17

Avaliação das populações de minhocas como bioindicadores ambientais no Norte e no Leste do Estado do Paraná.....20

Sistema do melhor método de amostragem para a avaliação de populações de minhocas como bioindicadoras.....30

Aperfeiçoamento, aferição e regionalização das normas estabelecidas pelo Sistema Integrado de Diagnose e Recomendação (DRIS) para a soja no estado do Paraná.....39

Reinoculação e adubação nitrogenada na cultura de soja..49

Transferência de tecnologia para a Região Meridional do Brasil.....59

Transferência de tecnologia para uso da soja na alimentação humana.....61

Transferência de tecnologias em fitossanidade para culturas de verão: soja, girassol, milho, sorgo, milheto, arroz e feijão.....64

Transferência de tecnologias nas culturas de inverno envolvendo cultivares de trigo, aveia, triticale, cevada e milho safrinha.....69

Transferência de tecnologias em fitossanidade para culturas de verão: soja, girassol, milho, milheto, sorgo, arroz e feijão.....74

Transferência de tecnologias em prevenção de perdas na colheita na cultura de soja.....82

Transferência de tecnologias para gestão do agronegócio da soja...87

Transferência de tecnologias em manejo, fertilidade e biologia de solo para cultivo da soja, do girassol e de culturas associadas.....91

Transferência de tecnologias em qualidade física, fisiológica e sanitária de sementes de soja.....97

Transferência de tecnologias: comunicação e marketing para negócios.....101

Melhoramento genético de trigo para competitividade do agronegócio brasileiro.....109

Desenvolvimento de linhagens e de cultivares de trigo de ciclo precoce e médio, das classes Pão e Melhorador, adaptadas à Região Centro-Sul Subtropical (Paraná, São Paulo e Mato Grosso do Sul).....111

Avaliação (VCU), caracterização (DHE) e produção de sementes de linhagens e de cultivares de trigo.....121

Avaliação de populações de minhocas (Annelida: Oligochaeta) em sistemas agrícolas e naturais, e seu potencial como bioindicadores ambientais

George Gardner Brown

Número do Projeto: 03.02.514.00

Número de planos de ação que compõem o projeto: 07

Unidades/Instituições participantes: Embrapa Soja, Embrapa Clima Temperado, Embrapa Instrumentação Agropecuária, Universidade Estadual de Londrina - UEL, Universidade do Centro Positivo, IRD/ Universidade Paris VI (França), ECT Oekotoxicologie (Alemanha), Natural History Museum University of Kansas (USA), Instituto de Ecologia, A.C. (México)

Resumo

As minhocas são invertebrados essencialmente edáficos e podem ser encontradas em quase qualquer ambiente, concentrando-se onde há maior umidade e matéria orgânica. Podem ser usadas como

biondicadores da qualidade do solo e têm comprovados efeitos positivos sobre a estrutura física do solo, a disponibilidade de nutrientes para as raízes, o crescimento das plantas e a produtividade agrícola. Porém, as inerentes dificuldades taxonômicas e técnicas de trabalho com minhocas têm gerado pouco interesse de cientistas quando comparado a outros invertebrados. Como consequência, existem poucos trabalhos sobre biologia, ecologia e distribuição das espécies brasileiras e/ou exóticas. Além disso, o conhecimento das suas relações ecológicas e da importância nos ecossistemas brasileiros é muito reduzido. Portanto, o potencial das minhocas como recurso natural continua sendo pouco aproveitado no Brasil.

De mais de 800 espécies estimadas no País, apenas 306 são conhecidas. Grandes áreas continuam sem número representativo, existindo estados com nenhum ou poucos registros de espécies de minhocas. Há, também, várias espécies nativas que estão ou podem estar sujeitas ao risco de extinção devido à perda de habitat natural e coleta predatória. Várias espécies exóticas (mais de 30) têm invadido principalmente áreas agrícolas no país, mas existe pouca informação dos efeitos dessas espécies sobre o solo e as populações de espécies nativas. No momento, não há taxônomo atuante no Brasil e existem poucas pessoas no mundo capazes de identificar as minhocas brasileiras. É, portanto, imprescindível que se capacitem brasileiros para a identificação de minhocas, que possam gerar mais informações sobre as suas populações (ecologia, taxonomia, biogeografia, distribuição) nos diferentes ecossistemas do país e sobre o uso potencial desses animais como bioindicadores ambientais. Neste projeto foram avaliadas, em mais de 100 locais (qualitativamente e quantitativamente), as comunidades de minhocas (exóticas e nativas) em diversos ecossistemas e usos do solo nos estados do Paraná e do Rio Grande do Sul (incluindo ecossistemas nativos e muitos agroecossistemas em propriedades rurais), para conhecer a biodiversidade presente e sua correlação com o ambiente (tipo de manejo, vegetação, solo e suas características). O estudo também visava a avaliar o potencial agrônomico e de bioindicação das minhocas, bem como encontrar as técnicas de manejo

ou uso do solo que promovessem aumentos em suas populações e efeitos benéficos ao solo. Finalmente, planejava-se criar um “kit” para a amostragem rápida de minhocas, a ser utilizado amplamente pela Embrapa e outros usuários. Também foram definidos os métodos mais eficientes (adequada relação custo-benefício) para coletar minhocas no campo e aplicá-los em estudos de bioindicadores.

Um grande número de alunos e pesquisadores foi capacitado para a amostragem de minhocas e seu uso como bioindicadores, e na identificação taxonômica de minhocas brasileiras em minicursos ministrados por especialistas. Todas as informações desses cursos e oriundas do projeto serão disponibilizadas em CD-ROM.

Avaliação das populações de minhocas como bioindicadores ambientais no Norte e no Leste do Estado do Paraná

George G. Brown
Samuel W. James
Klaus D. Sautter
Amarildo Pasini
Norton P. Benito
Daiane H. Nunes
Vanesca Korasaki
Éder Ferrari dos Santos
Cássio Matsumura
Priscila T. Martins
Antônio Pavão
Sérgio H. da Silva
Luiz Gustavo Garbelini
Eleno Torres

Número dos Planos de Ação: 03.02.5.14.00.02 e 03.02.5.14.00.03

Introdução

As minhocas estão entre os primeiros animais a surgir e colonizar os ambientes terrestres. Fazem parte da macrofauna invertebrada do solo e, geralmente, dominam a biomassa dos animais edáficos devido à sua grande biomassa individual, apesar de muitas vezes serem encontradas em menor número que os demais invertebrados terrestres. São organismos úteis como bioindicadores ambientais por serem facilmente visíveis e fáceis de contar, serem de interesse aos agricultores,

indicarem as condições físico-químicas do solo e o estado da vegetação do local e produzirem estruturas físicas (galerias, coprólitos) que afetam o funcionamento do solo e o crescimento vegetal.

Biodiversidade de minhocas no Paraná

Neste projeto, buscou-se caracterizar a diversidade e as populações de minhocas em vários ecossistemas brasileiros, visando a avaliar sua utilidade como bioindicadores ambientais. Coletaram-se minhocas de forma qualitativa e quantitativa em 50 municípios do Estado do Paraná (PR), sendo 33 destes dentro da área de estudo do projeto (Fig. 1). Até 2004, conheciam-se 45 espécies de minhocas no PR (Brown et al., 2004). Coletas realizadas nos anos de 2005 e 2006 revelaram outras dez espécies, alcançando uma diversidade de 55 espécies (Tabela 1), das quais quase 30 são novas. Do total, 35 são espécies nativas e 20 são exóticas.

De forma geral, as espécies nativas foram encontradas em ambientes mais preservados, enquanto as exóticas foram encontradas, principalmente, em ambientes antropizados (em especial os agroecossistemas). A maior parte das espécies nativas foi encontrada em apenas um ou poucos locais. Algumas foram encontradas tanto em ecossistemas naturais como em agroecossistemas, e pertenciam às famílias Glossoscolecidae (*Andiorrhinus*, *Fimoscolex*, *Glossoscolex*) e Ocnerodrilidae (*Belladrilus*, *Eukerria*). Contudo, normalmente elas estavam presentes em baixa densidade, indicando sensibilidade à perturbação intensa em agroecossistemas. Algumas espécies se destacaram como indicadores de perturbação: *Pontoscolex corethrurus* (minhoca mansa), *Dichogaster* e *Amyntas* spp. foram as espécies mais comumente encontradas nesses ambientes. Todavia, o pequeno número de amostras (aproximadamente 60) realizadas até o momento, não permite generalizações sobre o potencial de todas as espécies nativas e exóticas como bioindicadores de sistemas de uso do solo.

Tendo em vista capacitar alunos e pesquisadores na identificação de minhocas e no trabalho de ecologia com oligoquetas, realizou-se,

Tabela 1. Espécies de minhocas nativas e exóticas encontradas em diferentes locais do Estado do Paraná, até maio de 2006 (atualizado de Sautter et al., 2006a,b).

Nº	Família Gênero/espécie ^a	Nativa ou Exótica	Local
Megascolecidae			
1	<i>Amyntas aeruginosus</i>	Exótica	Prudentópolis
2	<i>Amyntas corticis</i>	Exótica	15 municípios
3	<i>Amyntas gracilis</i>	Exótica	15 municípios
4	<i>Amyntas morrиси</i>	Exótica	Curitiba, Castro
	<i>Amyntas</i> sp. (não identif.)	Exóticas	São Mateus do Sul, Centenário do Sul, Londrina, Primeiro de Maio, Tibagi, Guarapuava, Bandeirantes
5	<i>Metaphire californica</i>	Exótica	Castro, Curitiba
6	<i>Metaphire schmaridae</i>	Exótica	Curitiba
7	<i>Pheretima darnleiensis</i>	Exótica	Curitiba
Ocnerodrilidae			
8	<i>Belladrilus</i> n.sp.1	Nativa	Jaguapitã
	<i>Belladrilus</i> sp. (não identif.)	Nativa	Londrina
9	<i>Eukerria eiseniana</i>	Exótica	Jaguapitã, Cafeara
10	<i>Eukerria emete</i>	Nativa?	Londrina
11	<i>Eukerria saltensis</i>	Exótica	Jaguapitã
12	<i>Haplodrilus michaelsoni</i>	Nativa	Londrina
13	<i>Haplodrilus</i> n.sp.1	Nativa	Londrina
14	<i>Kerriona</i> n.sp.1 ^b	Nativa	Matinhos
15	<i>Kerriona</i> n.sp.2	Nativa	Antonina
	<i>Kerriona</i> sp. (não identif.)	Nativa	Morretes
16	<i>Ocnerodrilus occidentalis</i>	Exótica	Jaguapitã
17-18	Ocnerodrilidae sp.	Nativas?	Ponta Grossa
19	Ocnerodrilidae sp. (não identif.) ^c	?	Centenário do Sul, Guaraniaçu, Campo Mourão, Ortigueira, São Jerônimo da Serra, Jaguapitã
Lumbricidae			
20	<i>Eisenia andrei</i>	Exótica	Londrina, São Jerônimo da Serra
21	Lumbricidae sp. (não identif.)	Exótica	Castro
Acanthodrilidae			
22	<i>Dichogaster affinis</i>	Exótica	Jaguapitã, Arapoti
23	<i>Dichogaster annae</i>	Exótica	Ibaci
24	<i>Dichogaster bolau</i>	Exótica	Castro, Jaguapitã, Arapoti, Londrina
25	<i>Dichogaster saliens</i>	Exótica	Jaguapitã, Cafeara
26	<i>Dichogaster gracilis</i>	Exótica	Londrina, Cafeara

Nº	Família Gênero/espécie ^a	Nativa ou Exótica	Local
Continuação			
27	<i>Dichogaster</i> sp. (<i>modigliani</i>)? <i>Dichogaster</i> sp. (não identif.)	Exótica Exóticas	Arapoti Curitiba, São Jerônimo da Serra, Jataizinho, Londrina, Bela Vista do Paraíso, Campo Mourão, Carambei, Cornélio Procópio
Eudrilidae			
28	<i>Eudrilus eugeniae</i>	Exótica	Primeiro de Maio, Londrina
Almidae			
29	<i>Drilocrius</i> (?) n.sp.1	Nativa	Jaguapitã
30	<i>Drilocrius</i> (?) sp.	Nativa	Bandeirantes
Glossoscolecidae			
31	<i>Andiorrhinus</i> n.sp.2	Nativa	Londrina, São Jerônimo da Serra
32	<i>Andiorrhinus</i> n.sp.3	Nativa	Ponta Grossa
33	<i>Andiorrhinus</i> sp. (não identif.) ^c	Nativa	Curitiba, Faxinal, Ortigueira, Mauá, Iraí, Campina Grande do Sul
34	<i>Fimoscolex</i> n.sp.2	Nativa	Jaguapitã
35	<i>Fimoscolex</i> n.sp.3	Nativa	Ponta Grossa
	<i>Fimoscolex</i> sp. (não identif.)	Nativa	Londrina, Ponta Grossa, Cafeara
36	<i>Glossoscolex bergi</i>	Nativa	Foz do Iguaçu
37	<i>Glossoscolex matogrossensis</i>	Nativa	Foz do Iguaçu
38	<i>Glossoscolex</i> n.sp.3	Nativa	Lupionópolis
39	<i>Glossoscolex</i> n.sp.4	Nativa	Morretes
40	<i>Glossoscolex</i> n.sp.5	Nativa	São Jerônimo da Serra
41	<i>Glossoscolex</i> n.sp.6	Nativa	Antonina
42	<i>Glossoscolex</i> n.sp.7	Nativa	São Jerônimo da Serra
43	<i>Glossoscolex</i> n.sp.8	Nativa	Bandeirantes
44	<i>Glossoscolex</i> n.sp.10	Nativa	Jaguapitã
45	<i>Glossoscolex</i> n.sp.12	Nativa	Sertanópolis, Londrina
46	<i>Glossoscolex</i> n.sp.14	Nativa	Mauá, Ortigueira
47	<i>Glossoscolex</i> n.sp.16	Nativa	Ortigueira
48	<i>Glossoscolex</i> n.sp.17	Nativa	Ponta Grossa
49	<i>Glossoscolex</i> n.sp.18	Nativa	Campina Grande do Sul, Curitiba
50	<i>Glossoscolex</i> n.sp.21	Nativa	Lupionópolis, Londrina, Centenário do Sul
51	<i>Glossoscolex</i> n.sp.22	Nativa	Itaguajé
52	<i>Glossoscolex</i> n.sp.23	Nativa	Primeiro de Maio
	<i>Glossoscolex</i> sp. (não identif.)	Nativa	Jaguapitã, Cafeara, Foz do Iguaçu
53	<i>Pontoscolex corethrurus</i> ^d	Nativa	20 municípios
54	<i>Rhinodrilus duseni</i>	Nativa	Curitiba, Quatro Barras
55	<i>Urobenus brasiliensis</i>	Nativa	Sertanópolis, Londrina, Faxinal, Mauá, Antonina, Foz do Iguaçu, Campina Grande do Sul
	<i>Urobenus</i> sp. (não identif.)	Nativa	Sertanópolis, Londrina, São Jerônimo da Serra

Notas: a. O número das espécies novas corresponde ao número dado em James & Brown (2006). b. Encontrado em bromélias crescendo em cima de árvores e no chão da floresta. c. Pelo menos uma dessas é diferente das outras na lista. d. Minhoca nativa do Brasil, porém não originária do PR. Deve ser considerada como espécie peregrina

Populações de minhocas em diferentes ecossistemas (dados quantitativos)

Durante os anos de 2004 a 2006, realizaram-se coletas quantitativas de minhocas na região de Londrina (Parque Estadual Mata dos Godoy, Parque Municipal Arthur Thomas, Campo Experimental da Embrapa Soja e Fazenda Escola da UEL), numa propriedade particular com pastagem e soja no município de Cafeara (PR), e em diversas propriedades particulares no oeste do PR, integrantes de um projeto (Embrapa-CNPq) de Produção Integrada de Soja. Todas as amostragens foram realizadas usando o método do *Tropical Soil Biology and Fertility* (TSBF) Program (Anderson e Ingram, 1993), consistindo na retirada e triagem manual de 4 a 25 blocos de solo, de 25 cm² x 25 cm², até a profundidade de 30 cm, em cada local (Brown et al., 2002).

Em geral, considerando os dados da Tabela 2, as lavouras sob sistemas de semeadura direta (PD) e cultivo mínimo (CM), na região de Londrina, apresentaram populações maiores de minhocas, tanto em número quanto em biomassa (8-84 indivíduos e 0,07-0,68 gr. peso fresco m⁻²), quando comparadas aos sistemas de plantio convencional (PC; 0-24 indiv. e 0-0,3 gr. p.fr. m⁻²). Nas matas nativas, as populações de minhocas foram apenas ligeiramente superiores em números (18-24 indiv. m⁻²), porém muito mais pesadas (0,79-2,62 gr. p.fr. m⁻²), que aquelas encontradas sob PC, devido à presença de espécies nativas (*Glossoscolex* e *Urobenus* spp.) de maior tamanho. De todos os sistemas estudados, as pastagens e as florestas secundárias apresentaram as maiores populações e biomassa (101-1240 indivíduos, 6,01 a 41,4 gr. p.fr. m⁻²) de minhocas.

Nesses sistemas, a presença, principalmente, de espécies invasoras (*P. corethrurus*, *Amyntas* spp.) em grande número, contribuiu para a alta biomassa observada. Nesses ecossistemas, assim como nos sistemas de PD e CM, a ausência de perturbação física do solo e o constante aporte de material orgânico, tanto na superfície quanto dentro do solo, propiciam condições adequadas para o crescimento populacional, a manutenção de altas populações e a atividade de minhocas.

Tabela 2. Abundância (n° indivíduos. m^{-2} +/- erro-padrão, SE) e biomassa ($gr.m^{-2}$ +/- erro-padrão, SE) de minhocas, de acordo com o tipo de vegetação e o sistema de uso do solo, em diversas localidades do Estado do Paraná. PC = Sistema de plantio convencional (arado de discos); PD = Semeadura direta; CM = Sistema de cultivo mínimo; Rot = Rotação (tremoço/milho-aveia/soja-trigo/soja); Suc = Sucessão soja-trigo.

Local/município	Data (mês/ano)	Vegetação e sistema de uso	Abundância $N^{\circ}.m^{-2} \pm SE$	Biomassa $gr.m^{-2} \pm SE$
1. Embrapa Soja e arredores, Londrina e Sertãoópolis	05/05	Soja (PC Rot)	0	0
	05/05	Soja (PC Suc)	12 ± 8	0,12 ± 0,10
	05/05	Soja (CM Rot)	52 ± 15	0,38 ± 0,12
	05/05	Soja (CM Suc)	8 ± 8	0,07 ± 0,07
	05/05	Soja (PD Rot)	44 ± 8	0,37 ± 0,14
	05/05	Soja (PD Suc)	84 ± 74	0,68 ± 0,61
	05/05	Soja (PD novo Rot)	12 ± 4	0,16 ± 0,09
	05/05	Soja (PD novo Suc)	16 ± 7	0,07 ± 0,04
	05/05	Soja (PC Suc)	24 ± 24	0,31 ± 0,31
	05/05	Soja (CM Suc)	4 ± 4	0,01 ± 0,01
	05/05	Soja (PD Suc)	51 ± 26	0,39 ± 0,18
2. P.E. Mata Godoy, Londrina	06/05	Floresta primária	18 ± 6	2,62 ± 1,29
	08/05	Floresta primária	24 ± 3	0,79 ± 0,23
3. Parque Artur Thomas, Londrina	12/05	Floresta primária	34 ± 5	2,98 ± 0,86
	08/05	Floresta secundária	478 ± 40	6,01 ± 0,81
4. Fazenda Escola da UEL, Londrina	12/05	Floresta secundária	1240 ± 109	21,55 ± 2,35
	08/05	Floresta secundária	330 ± 37	15,90 ± 2,90
	12/05	Floresta secundária	145 ± 23	23,13 ± 5,35
	02/06	Floresta secundária	101 ± 45	41,4 ± 18,5
	02/06	Plantação de <i>Citrus</i>	47 ± 21	0,52 ± 0,23
5. Arapongas	02/06	Pastagem (ovelhas)	332 ± 148	9,20 ± 4,12
	03/06	Soja integrada	25 ± 8	0,16 ± 0,06
6. Palotina	03/06	Soja integrada	21 ± 7	0,11 ± 0,05
	03/06	Soja integrada	153 ± 50	0,67 ± 0,16
	03/06	Soja integrada	510 ± 78	3,97 ± 0,99
7. Cafelândia	03/06	Soja integrada	363 ± 130	1,02 ± 0,41
8. Nova Aurora	03/06	Soja integrada	62 ± 19	0,33 ± 0,05
9. Faz. Sta. Helena, Cafeara	09/04	Soja 1º ano (PD)	6 ± 6	0,03 ± 0,03
	09/04	Soja 4º ano (PD)	29 ± 22	0,62 ± 0,48
	09/04	Pastagem 19 anos	3 ± 3	0,43 ± 0,43
	10/04	Soja 1º ano (PD)	35 ± 8	1,78 ± 1,32
	10/04	Soja 4º ano (PD)	19 ± 9	0,20 ± 0,09
	10/04	Pastagem 19 anos	141 ± 54	12,93 ± 4,84
	12/04	Soja 1º ano (PD)	42 ± 3	2,99 ± 0,18
	12/04	Soja 4º ano (PD)	32 ± 23	0,28 ± 0,12
	12/04	Pastagem 19 anos	64 ± 16	3,69 ± 1,53
	01/05	Soja 1º ano (PD)	42 ± 16	0,97 ± 0,88
	01/05	Soja 4º ano (PD)	32 ± 10	0,11 ± 0,04
01/05	Pastagem 19 anos	64 ± 18	2,56 ± 1,13	

Usando os dados das populações de minhocas e da macrofauna invertebrada do solo coletada em diversos tratamentos de manejo do solo da Fazenda Experimental da Embrapa Soja, em fevereiro/março de 2001 (safra da soja) e setembro de 2001 e 2002 (safra do trigo), realizou-se uma avaliação do potencial das minhocas e de diferentes grupos da macrofauna do solo como bioindicadores dos sistemas de manejo e suas propriedades edáficas. A análise de redundância (RDA) foi realizada usando o programa CANOCO® (Ter Braak & Smilauer, 1998).

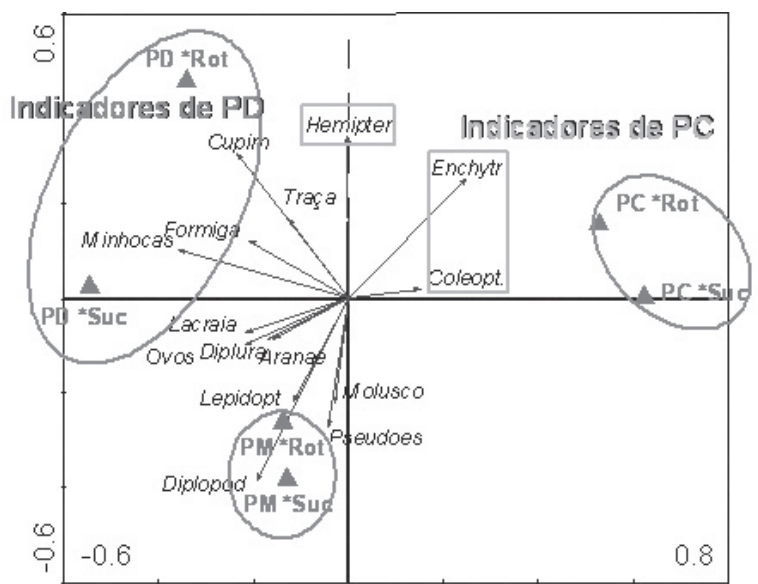


Fig. 2. Representação gráfica dos dois primeiros eixos da análise de redundância (realizada com o programa CANOCO®), mostrando os grupos de invertebrados edáficos e seu posicionamento segundo os tipos principais de manejo de solo e da cultura em ensaio de longa duração (desde 1988) na Fazenda Experimental da Embrapa Soja. Safra de verão, 2001 (soja). PD = Sistema de semeadura direta; PM = sistema de preparo (cultivo) mínimo; PC = sistema de preparo convencional (arado de discos); Rot = rotação de culturas; Suc = sucessão de culturas. Nomes dos invertebrados: Diplopod = Diplopoda (milipéias, piolho de cobra); Pseudoes = Pseudoscorpionida; Lepidopt = Lepidoptera (larvas de mariposas); Lacraia = Chilopoda (centopéias); Coleopt. = Coleoptera (besouros adultos e larvas, corós); Enchytr = Enchytraeidae (pequenas Oligochaeta); Hemipter = Hemiptera (percevejos).

Na safra da soja, a análise separou os três principais tipos de manejo do solo (PC, PD e PM), polarizando os sistemas conservacionistas em relação ao sistema convencional no eixo 1 (x) (Fig. 2). Os “engenheiros do ecossistema” (minhocas, cupins e formigas) apareceram como os principais bioindicadores do sistema de PD, e os outros organismos saprófitas e predadores também estiveram bem correlacionados ao manejo conservacionista. Já os percevejos e besouros (alguns organismos praga) e os enquitreídeos apareceram como indicadores de PC. Observou-se uma pequena separação da rotação de culturas da sequência (monocultura) soja/trigo, apenas no PD. O segundo eixo (y) esteve correlacionado ao manejo do solo (PD vs. PM) e a uma maior importância de organismos saprófitas e pragas, associados ao PM.

Na safra do trigo, observou-se o mesmo fenômeno, porém com uma maior diversidade de organismos indicadores de PD e dois predadores indicadores de PC (centopéias e diplura) (Fig. 3). O eixo 1 (x) esteve correlacionado à perturbação do solo (PC e PM vs. PD) e a uma polarização de quase toda a fauna do solo (menos lacraias e diplura, pequenos predadores no solo). O eixo 2 (y) esteve relacionado aos anos de amostragem, contrastando 2001 com 2002, ano no qual se encontrou maior número de organismos saprófitas e minhocas. O inverno do segundo ano foi mais chuvoso e permitiu maior atividade desses organismos.

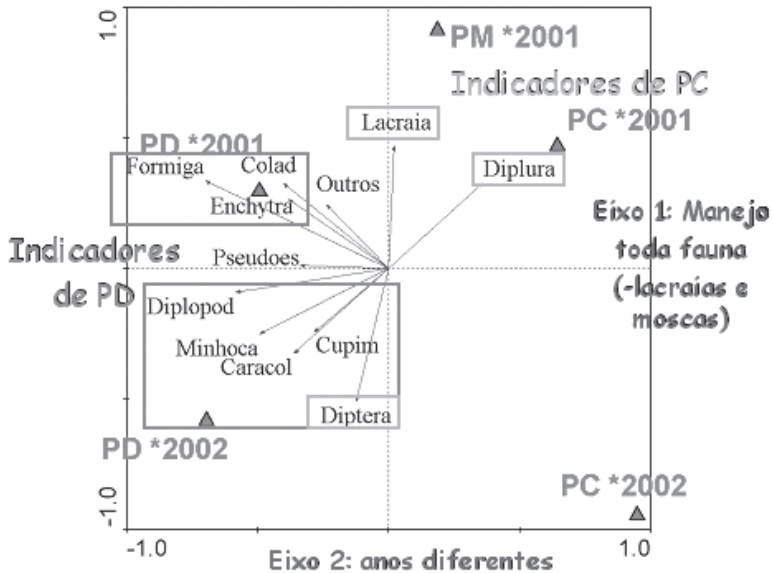


Fig. 3. Representação gráfica dos dois primeiros eixos da análise de redundância (realizada com o programa CANOCO[®]), mostrando os grupos de invertebrados edáficos e seu posicionamento segundo os tipos principais de manejo de solo (em sucessão soja-trigo, desde 1981), em ensaio de longa duração na Fazenda Experimental da Embrapa Soja. Safra de inverno, 2001 e 202 (trigo). PD = Sistema de semeadura direta; PM = Sistema de preparo (cultivo) mínimo; PC = Sistema de preparo convencional (arado de discos); Nomes dos invertebrados: Diplopod = Diplopoda (milipéias, piolho de cobra); Pseudoes = Pseudoscorpionida; Díptera = larvas de moscas; Laccaria = Chilopoda (centopéias); Colad. = Coleoptera adultos (besouros adultos); Enchytra = Enchytraeidae (pequenas Oligochaeta); Diplura = pequenos predadores.

O preparo do solo com arado teve, na maior parte dos casos, um efeito negativo na fauna do solo, excetuando-se alguns grupos, que aparentemente se adaptam bem às condições de perturbação do solo. Já os dados disponíveis sobre a abundância da macrofauna em diferentes manejos da cultura, indicam o efeito de rotação de culturas como muito menor que o efeito de preparo do solo, como pode ser observado na safra de verão (soja). Nessa data, houve apenas uma pequena diferença entre a rotação e a sucessão de culturas no sistema PD.

Seleção do melhor método de amostragem para a avaliação de populações de minhocas como bioindicadores

George G. Brown
Priscila T. Martins
Samuel W. James
Ladislau Marcelino Rabello
Amarildo Pasini
Daiane H. Nunes
Vanesca Korasaki
Antônio A. dos Santos

Número do Plano de Ação: 03.02.514.00.04

Confecção de um Kit prático de coleta

Devido à distribuição heterogênea de minhocas no solo, na serapilheira e em ambientes epífitos para a coleta no campo, frequentemente, é necessário cobrir grandes superfícies para capturar as espécies presentes e conhecer sua diversidade no habitat. Muitas vezes, também é inevitável caminhar longas distâncias, o que não permite levar cargas pesadas ou volumosas. Com a ajuda do Dr. Samuel James, montou-se um kit prático, simples e barato para ser levado ao campo, composto por materiais disponíveis no país e a maioria facilmente adquirível em supermercados e lojas de artigos plásticos. O kit dispensa frascos de vidro, que são frágeis e volumosos.

O kit para coletas qualitativas inclui: um recipiente de plástico fechável de 5 L (tipo *Tuperware*®), para evitar a perda de álcool e formol por

volatilização; dois potes de sorvete de 2 L, um para colocar as minhocas vivas enquanto se está realizando a coleta e outro para anestesiá-las no momento da preservação; sacos de plástico, tipo *Zip-lock*[®], para colocar as minhocas e o líquido preservador; álcool 96 %, para preservar as minhocas para análise futura de DNA, e diluído a 30 %, para anestesiá-las e matá-las; formol 4 %, para fixar as minhocas; pinças para as minhocas; sacos de plástico, de 1 L ou 2 L, para a coleta de solo; marcador indelével para anotar dados de coleta do solo e minhocas; marcador especial (que não borra com o álcool) para as etiquetas; papel grosso (120 g) para as etiquetas colocadas dentro dos *Zip-lock*[®]; uma folha para anotar dados/informação do local de amostragem; uma pá curva (com manopla) para coletar as minhocas no campo.

Comparação de diferentes métodos de amostragem de minhocas sob diversas situações ambientais

Este trabalho, realizado por Martins (2005), incluiu amostragem de minhocas em quatro ecossistemas, usando dois métodos etológicos (elétrico e formol) e o método manual de coleta. As amostragens foram realizadas em 2 locais (Fazenda Escola da UEL e brejo), com variação no tipo de solo, cobertura vegetal e espécies de minhocas presentes. Na UEL, amostrou-se um pequeno fragmento de mata secundária, uma área de culturas anuais após a colheita de sorgo e uma pastagem de *Cynodon* sp. (grama-estrela). Perto da Embrapa Soja, amostrou-se um brejo com capim-navalha e taboa.

O aparelho elétrico (desenvolvido por Thielemann, 1986) força as minhocas a saírem do solo por meio de voltagem que varia de 100 V a 400 V, em uma área de aproximadamente 60 cm de diâmetro. O formol, regado numa superfície de 1 m², irrita a pele das minhocas e as força a se deslocarem à superfície. A extração com formol e o método elétrico funcionam melhor quando o solo está úmido e descompactado, permitindo que as minhocas subam à superfície do solo, onde são coletadas. Esses métodos tendem a trazer à tona as espécies mais

ativas (epígeas), mas são menos eficientes para as espécies endógeas e geófagas, que vivem dentro do solo e visitam menos frequentemente a superfície.

Para testar a eficiência do método elétrico, logo abaixo da área onde se retiraram as minhocas com eletricidade, retiraram-se blocos de solo de 40 cm² x 40 cm² até 30 cm de profundidade, dividido em camadas de 10 cm. Esses blocos foram triados manualmente, retirando-se todas as minhocas encontradas. Nas áreas de lavoura e pastagem realizaram-se cinco amostras de formol e elétrica/manual, enquanto na floresta secundária e no brejo realizaram-se oito amostras.

Tabela 3. Densidade populacional (D, em ind/m²) e biomassa (B, em g/m²) média de minhocas coletadas em ecossistemas distintos, em função do método de amostragem. Londrina (PR), 2005.

Método	Floresta		Brejo		Pastagem		Lavoura	
	D	B	D	B	D	B	D	B
Químico	208	128,1	91	9,5	1	0,4	2	0,07
Manual	264	5,1	14	7,5	46	0,5	315	2,89
Elétrico	38	23,5	4	4,9	0	0	9	0,11

Os métodos de coleta usados variaram na sua eficiência de extração de minhocas, conforme o ecossistema avaliado (Tabela 3) e a espécie de minhoca em questão (Tabelas 4 e 5). O maior número de minhocas foi coletado na lavoura anual, usando o método de extração manual (Tabela 3). Na pastagem, também se coletaram mais minhocas usando o método manual. Nesses dois sistemas, observou-se a presença, principalmente, de abundantes populações de pequenas minhocas do gênero *Dichogaster* (Tabela 5), que não respondem bem à aplicação de formol ou à extração elétrica.

Na floresta, onde havia grande número de minhocas “puladeiras” da família asiática Megascolecidae (*A. gracilis*), o método do formol foi mais eficiente na captura dessa espécie (Tabela 5), resultando na maior

biomassa coletada de todos os ecossistemas e métodos (Tabela 3). Apesar de o método manual coletar mais indivíduos na floresta, estes foram principalmente de espécies menores, que se encontravam dentro do solo. O método de extração elétrico nesse sistema também resultou numa coleta significativa das espécies de *Amyntas* e *U. brasiliensis* (Tabela 5), ambas espécies de comportamento epígeo.

No brejo, predominaram as minhocas da espécie *P. corethrurus*, que responderam muito bem ao método químico (Tabela 5). Assim como na floresta, o aparelho elétrico coletou a espécie *A. gracilis*, porém, onde foi aplicada a solução de formol, a densidade média obtida foi 7,6 vezes maior para *A. gracilis* e 5,2 vezes maior para *P. corethrurus*, em relação ao método elétrico.

A floresta apresentou a maior diversidade de espécies (n = 8), seguida da lavoura (n = 6 spp.) (Tabela 4). Contudo, uma avaliação correta da diversidade de espécies somente é possível utilizando o método manual, pois em todos os locais apenas algumas espécies foram coletadas com êxito usando os métodos etológicos (formol e eletricidade; Tabela 4). Diversas espécies de Ocnodrilidae, *Dichogaster* spp. e indivíduos da família Glossoscolecidae foram coletados principalmente (ou somente) pelo método manual.

Tabela 4. Ocorrência das diferentes espécies de minhocas nos ecossistemas avaliados em função dos métodos de coleta utilizados. Londrina (PR), 2005

<i>Espécies</i>	<i>Elétrico</i>	<i>Manual</i>	<i>Formol</i>
<i>Amyntas gracilis</i>	Mata, Brejo	Mata, Brejo	Mata, Brejo, Pasto
<i>Pontoscolex corethrurus</i>	Mata, Brejo	Mata, Brejo, Lavoura	Brejo, Pasto
<i>Dichogaster affinis</i>		Mata, Pasto, Lavoura	
<i>Dichogaster bolau</i>		Mata, Lavoura	
<i>Dichogaster saliens</i>		Mata, Lavoura	Pasto
<i>Urobenus brasiliensis</i>	Mata	Mata	Mata
Ocnodrilidae sp.		Mata, Lavoura	
<i>Fimoscolex</i> sp.		Mata	
<i>Belladrilus</i> sp.		Pasto, Lavoura	
Glossoscolecidae sp.		Brejo	
Total (Nº spp.)	3	9	4

Portanto, os resultados mostram que o aparelho elétrico e o formol são, de forma geral, menos eficientes que a triagem manual do solo na extração de minhocas. Contudo, os dois métodos etológicos mostraram eficiência diferente, dependendo do local amostrado e das espécies de minhocas ali encontradas. As espécies exóticas dos gêneros *Amyntas* e *Urobenus* parecem ser especialmente sensíveis aos métodos elétricos e de formol, saindo rapidamente com os primeiros choques elétricos, e com maior delonga com aplicação de formol. Fatores como tipo de solo e vegetação, densidade aparente e umidade do solo, posição na paisagem e hora do dia para amostragem, são importantes e devem ser levados em consideração quando se está avaliando a população de minhocas em diferentes locais. Sugere-se que futuras avaliações de populações de minhocas, para fins quantitativos e qualitativos, utilizem uma combinação de métodos, especialmente a triagem manual do solo e a aplicação de formol, para garantir uma coleta eficiente das espécies epígeas (ativas na superfície), que não são adequadamente coletadas pelo método manual, e das espécies endógeas (do solo), que não são coletadas adequadamente com os métodos etológicos (formol e eletrecidade).

Tabela 5. Abundância (N^o indivíduos.m⁻²) de minhocas em variados ecossistemas, usando diferentes métodos de coleta*.

Espécies	Floresta (N ^o /m ²)		Eficiência (%)*		Bleio (N ^o /m ²)		Eficiência (%)*		Pastagem (N ^o /m ²)		Eficiência (%)*		Lavoura (N ^o /m ²)		Eficiência (%)*		
	ELE	MAN	FOR	ELE	FOR	ELE	MAN	FOR	ELE	FOR	ELE	MAN	FOR	ELE	MAN	FOR	
<i>A. gracilis</i>	35	5	190	88	482	3	<1	32	81	762	0	0	2	0	0	0	-
<i>P. corethrurus</i>	<1	11	0	3	0	<1	11	59	3	527	0	0	1	-	0	3	0
<i>Dichogaster</i> spp.	0	51	0	0	0	0	0	0	-	-	0	8	1	0	13	3	71
<i>U. brasiliensis</i>	3	4	18	47	245	0	0	0	-	-	0	0	0	-	0	0	0
Ocnerothridae sp.	0	4	0	0	0	0	0	0	-	-	0	1	0	0	0	0	10
Glossoscolicidae sp.	0	2	0	0	0	0	<1	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0

*A eficiência do método de aplicação de formol (FOR) e de eletricidade (ELE) foi calculada usando a abundância de minhocas encontradas usando cada um desses dois métodos em comparação com a abundância obtida usando o método elétrico e posterior triagem manual do solo (MAN) abaixo da área de onde se extrairam as minhocas com eletricidade.

Desenvolvimento de um aparelho de extração de minhocas usando eletricidade

A parceria da Embrapa Soja com a Embrapa Instrumentação Agropecuária resultou na montagem de um amostrador elétrico de minhocas (para mais detalhes ver Rabello e Brown, 2005). O pedido de patente nacional foi enviado no início de 2006. Um aparelho similar foi testado no trabalho de Martins (2005) e mostrou baixa eficiência na captura de minhocas em geral, porém maior facilidade na captura de algumas espécies. Esse aparelho deve ser testado em mais lugares, em diferentes tipos de solo e vegetação, comunidades de minhocas e minhocários, para facilitar a extração de minhocas e reduzir o esforço necessário para cavar ou separar as minhocas do solo e de substratos orgânicos.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Bruce Motte e às equipes de entomologia e manejo do solo pela ajuda nos trabalhos de campo, ao CNPq pelo apoio financeiro e ao Museu de História Natural de Karlsruhe, Jörg Römbke e Hübert Höfer, pelo empréstimo do aparelho de extração elétrica.

Referências

ANDERSON, J.M.; INGRAM, J.S.I. **Tropical soil biology and fertility: A handbook of methods**, 2.ed. Wallingford: CAB International, 1993.

BROWN, G.G. ; PASINI, A.; BENITO, N.P.; AQUINO, A.M.; CORREIA, M.E.F. Diversity and functional role of soil macrofauna communities in Brazilian no-tillage agroecosystems. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON MANAGING BIODIVERSITY IN AGRICULTURAL ECOSYSTEMS, Montreal. **Proceedings...** Montreal: UNU/CBD, 2002. 20p. 1 CD-ROM.

BROWN, G.G.; JAMES; S.W.; SAUTTER, K.D.; PASINI, A.; BENITO, N.P.; NUNES, D.H.; KORASAKI, V.; SANTOS, E.F.; MATSUMURA, C.Y.; MARTINS, P.T.; PAVÃO, A.L.; SILVA, S.H.; GARBELINI, G.; TORRES, E. Avaliação de populações de minhocas (Annelida: Oligochaeta) em sistemas agrícolas e naturais, e seu potencial como bioindicadores ambientais. In: SARAIVA, O.F. (Org.). **Resultados de pesquisa da Embrapa Soja, 2003: manejo de solos, plantas daninhas e agricultura de precisão**. Londrina: Embrapa Soja, 2004. p.31-52. (Embrapa Soja. Documentos, 253).

JAMES, S.W.; BROWN, G.G. Earthworm ecology and diversity in Brazil. In: MOREIRA, F.M.S.; SIQUEIRA, J.O.; BRUSSAARD, L. (Org.). **Soil biodiversity in Amazonian and other Brazilian ecosystems**. Wallingford: CABI, 2006, p.56-116.

MACHADO, A.B.M.; MARTINS, C.S.; DRUMMOND, G.M. **Lista da fauna brasileira ameaçada de extinção, incluindo as listas das espécies quase ameaçadas e deficientes em dados**. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 2005.

MARTINS, P.T. **Métodos para amostragem de minhocas em diversos ecossistemas**. Londrina: Universidade Estadual de Londrina, 2005. Trabalho de conclusão de curso.

RABELLO, L.M.; BROWN, G.G. Sistema eletrônico para extração de minhocas através de corrente elétrica. São Carlos: Embrapa Instrumentação Agropecuária, 2005. 5 p. (Embrapa Instrumentação Agropecuária. Circular Técnica , 31).

SAUTTER, K.D.; BROWN, G.G.; JAMES, S.W.; PASINI, A.; NUNES, D.H.; BENITO, N.P. Present knowledge on earthworm biodiversity in the State of Paraná, Brazil. **European Journal of Soil Biology**, v.42, p.S296-S300, nov. 2006. Supplement 1.

SAUTTER, K.D.; BROWN, G.G.; PASINI, A.; BENITO, N.P.; NUNES, D.H.; JAMES, S.W. Ecologia e biodiversidade das minhocas no Estado do Paraná, Brasil. In: BROWN, G. G.; FRAGOSO, C. (Ed.) **Minhocas na América Latina: biodiversidade e ecologia**. Londrina: Embrapa Soja, 2007. p.383-396.

TER BRAAK, C.J.F.; SMILAUER, P. Canoco for Windows version 4.0. – Wageningen: Wageningen University, Centre for Biometry, 1998.

THIELEMANN, U. Elektrischer regenwurmfang mit der oktett-methode. **Pedobiologia**, v.29, 296-302, 1986.

Aperfeiçoamento, aferição e regionalização das normas estabelecidas pelo Sistema Integrado de Diagnose e Recomendação (DRIS) para a soja no estado do Paraná

*Cesar de Castro
Fábio Álvares de Oliveira
Clóvis Manuel Borkert
Gedi Jorge Sfredo*

Número do Projeto: 03.02.515.00

Líder: César de Castro

UD de origem do projeto: Embrapa Soja

Número de Planos de Ação que compõem o projeto: 4

Unidade/Instituições participantes: Fundação Meridional de Apoio a Pesquisa Agropecuária, Cooperativa Agropecuária Morãoense, Cooperativa Agrária Mista Entre Rios Ltda (FAPA)

Resumo

Quando se planeja a adubação para alta produtividade em soja, a utilização da análise de solo é uma das principais metodologias para tomada de decisão de recomendar adubação para a cultura.

Porém, outros métodos de diagnose, como a análise foliar para diagnóstico do estado nutricional da planta e a análise de solo interpretada por meio de níveis críticos, apesar de mostrar resultados satisfatórios, apresentam certas limitações, pois não consideram as interações entre eles e não utilizam o balanço nutricional da planta na interpretação da análise. Com isso, quando mais de dois nutrientes encontram-se abaixo dos níveis críticos, os métodos interpretativos não permitem avaliar qual nutriente limita mais a produção.

O DRIS (Sistema Integrado de Diagnose e Recomendação), desenvolvido por Beaufils (1971), é um método que utiliza a relação entre os nutrientes para interpretar os resultados da análise foliar e indicar qual o nutriente limitou a produção.

Os diagnósticos do método DRIS para problemas nutricionais podem ser testados utilizando amostras cujos problemas nutricionais são conhecidos (Bataglia & Santos, 1990) ou amostras de experimentos com diferentes doses dos nutrientes (Beverly et al., 1986). Para formar as normas DRIS foram utilizadas as amostras de tecido e as respectivas produtividades dos ensaios finais do melhoramento genético de soja e dos ensaios de fertilidade do solo do Paraná, localizados em Londrina, Campo Mourão, Cascavel, Guarapuava, Ponta Grossa, Mamborê, Mauá da Serra, Brasilândia e Mandaguaçu.

A obtenção de normas DRIS para a cultura da soja permite identificar os nutrientes em desequilíbrio (excesso ou deficiência), e assim, melhorar a técnica de indicar adubação, racionalizando o uso de fertilizantes, reduzindo o custo produtivo e de agressão ao meio ambiente.

A continuidade do desenvolvimento do programa DRIS vai possibilitar a regionalização do sistema, tornando mais eficientes o seu uso e a interpretação dos resultados.

Introdução

A adubação representa em torno de 25 % a 45 % do custo dos insumos na lavoura de soja, sendo, portanto, um investimento caro, em que o seu uso criterioso pode, por si só, resultar em aumento do lucro na propriedade rural e reduzir os riscos de impacto ambiental. Assim, o aumento da eficiência da avaliação do estado nutricional das plantas e a recomendação de nutrientes assumem fundamental importância, não só para atender às necessidades nutricionais para garantir a máxima produtividade, como também para reduzir a aplicação de fertilizantes e, conseqüentemente, os custos de produção e os riscos de contaminar o solo.

A diagnose visual, a análise química de solo, a análise foliar e os métodos biológicos são os principais métodos de diagnóstico do estado nutricional (Malavolta, 1980; Fageria et al., 1991; Lopes & Carvalho, 1991). Desses métodos, a análise química de solo e a análise foliar são os mais utilizados em áreas comerciais. Entretanto, com o aumento da produtividade nas principais regiões agrícolas, são necessários métodos de avaliação do equilíbrio nutricional das plantas e de predição da necessidade de fertilizantes mais precisos.

A utilização de resultados de análise do solo e das folhas e a sua interpretação por meio de valores de referência indicados como níveis críticos, apesar de mostrar resultados satisfatórios, apresenta certas limitações, pois não considera as interações entre eles e não utiliza o balanço nutricional da planta na interpretação. A análise químico-quantitativa de uma planta ou parte dela fornece um valor integrado de todos os fatores que influenciaram a sua composição, até o momento da amostragem (Fageria, 1984). Com isso, quando mais de dois nutrientes encontram-se abaixo dos níveis críticos, os métodos interpretativos da análise de tecidos não permitem avaliar qual nutriente limita mais a produção.

Assim, o DRIS (Sistema Integrado de Diagnose e Recomendação), desenvolvido por Beaufils (1971), é um método que utiliza a relação entre os nutrientes para interpretar os resultados da análise foliar e indicar a ordem de nutrientes limitantes à produção. Os diagnósticos do método DRIS para problemas nutricionais podem ser testados utilizando amostras com indicadores nutricionais conhecidos (Bataglia & Santos, 1990) ou amostras de experimentos com diferentes doses dos nutrientes (Beverly et al., 1986). A base do DRIS é a composição de uma norma de referência representativa das condições de cultivo que se pretende avaliar.

Objetivos

- Aumentar a representatividade da base de dados para a elaboração das normas DRIS.
- Oferecer mais uma ferramenta aos agricultores e à assistência técnica, para melhor interpretar a análise de tecido e a recomendação do uso de adubos.
- Racionalizar o uso de fertilizantes na agricultura e reduzir os custos com a adubação.

Resultados e discussão

Para a obtenção do banco de dados foram coletadas, no estádio de desenvolvimento R1, folhas de soja e as respectivas produtividades de amostras de vários experimentos nas safras 2003/2004 a 2004/2005, no Estado do Paraná (Londrina, Campo Mourão, Guarapuava, Cascavel, Mandaguauçu, Brasilândia, Primeiro de Maio, Sertanópolis, Mamborê e Ponta Grossa), desenvolvidas com macro e micronutrientes (N, P, K, Ca, Mg, S, Zn, Fe, Mn, Cu e B), calagem e também nos ensaios finais do programa de melhoramento genético de soja da Embrapa Soja. Foram coletadas, ainda, folhas e respectivas produtividades nos Estados do Mato Grosso do Sul (Naviraí) e de São Paulo (Taciba). Essas amostras, apesar de coletadas em outras localidades, estão localizadas em áreas sob o mesmo domínio geológico e climático da região noroeste do Paraná, o arenito Caiuá, que abrange as áreas de produção de soja sob solos arenosos.

Do total das amostras coletadas nos ensaios de avaliação final do programa de melhoramento genético, foram pré-selecionadas para as análises de tecido vegetal somente as amostras com produtividades variando de 3.000 kg/ha até 5.891 kg/ha. Esse princípio, além de reduzir os custos com análises químicas, teve o objetivo de compor o banco de dados para a geração das Normas DRIS com amostras representativas de cultivos de alta produtividade.

Além disso, para aumentar a estabilidade da base de dados quanto aos fatores agroclimáticos, foram incluídas amostras de tecido vegetal provenientes de parcelas experimentais de alta produtividade, cultivadas nas safras anteriores ao início desta pesquisa, nas mesmas regiões geográficas abrangidas pelo projeto, no Estado do Paraná.

As amostras coletadas e selecionadas por produtividade foram analisadas quimicamente para a determinação dos teores de macro e micronutrientes.

Para o desenvolvimento das Normas DRIS, a base de dados foi organizada no formato Microsoft Excel, estabelecendo a população de referência, com base nos valores com altas produtividades de soja e desvios no diagnóstico nutricional, fundamentando-se nos valores de suficiência para os nutrientes analisados (Correção..., 2006).

A partir das populações de referência, foram geradas as normas DRIS, utilizando as relações reduzidas calculadas pelo procedimento de Jones (1981), conforme recomendado por Alvarez V. & Leite (1999). Por esse procedimento, os índices DRIS foram calculados utilizando a média das razões reduzidas diretas (com o nutriente no numerador) e inversas (com o nutriente no denominador) dos nutrientes, conforme a fórmula:

$$\text{Índice A} = \frac{[Z(A/B) + Z(A/C) + \dots + Z(A/N) - Z(B/A) - Z(C/A) - \dots - Z(N/A)]}{2(N-1)}$$

Onde: Z(A/B) até Z(A/N) são as relações reduzidas normais e Z(B/A) até Z(N/A) são as relações reduzidas inversas dos teores de todos os nutrientes em relação ao nutriente A e; n, o número de nutrientes envolvidos. As relações reduzidas foram calculadas pela fórmula:

$$Z(A/B) = [(A/B) - (a/b)] \frac{10}{s_{a/b}} \quad \text{Se } a/b > A/B \text{ ou } A/B > a/b.$$

Onde: $s_{a/b}$ é o desvio padrão da razão dos nutrientes A e B da população de referência.

Dessa forma, tem-se os índices DRIS para cada nutriente, $I_N, I_P, I_K, I_{Ca}, I_{Mg}, I_S, I_B, I_{Cu}, I_{Fe}, I_{Mn}, I_{Zn}$, permitindo a interpretação individual para cada nutriente da amostra. Conhecidos esses valores, também foi calculado o Índice de Balanço Nutricional médio (IBNm), para a interpretação do diagnóstico do equilíbrio nutricional, que é a soma das normas de cada nutriente gerados pelo programa DRIS e divididos pelo número de nutrientes analisados, conforme equação que segue:

$$\text{IBNm} = \frac{\sum (|I_N| + |I_P| + |I_K| + |I_{Ca}| + |I_{Mg}| + |I_S| + |I_B| + |I_{Cu}| + |I_{Fe}| + |I_{Mn}| + |I_{Zn}|)}{11}$$

Onde: $|I_N|$ até $|I_{Zn}|$ representam os valores das normas DRIS de cada nutriente em módulo, ou seja, não se considerando o sinal positivo ou negativo.

A interpretação dos índices DRIS utiliza como referência o valor “zero” para o somatório das razões entre os nutrientes. Assim, valores negativos indicam deficiência do nutriente, valores positivos indicam excesso, enquanto valores próximos a zero correspondem a nutrição equilibrada.

Além da geração das normas a partir de uma população de referência conhecida e de produtividade elevada, foram necessários testes de simulação para aferir e validar o diagnóstico nutricional pelas normas DRIS, correlacionando-se o IBN e a produtividade.

A aferição foi determinada pela análise estatística dos dados, utilizando-se o teste correlação linear e quadrática (Pimentel Gomes, 1990) para comparar a produtividade média de cada amostra com o respectivo IBNm. Para tanto, foram utilizados experimentos de calibração de nutrientes que permitem identificar corretamente a situação nutricional das amostras avaliadas, desde as deficientes até as excessivas. Os resultados das análises foliares dessas unidades experimentais foram avaliados pelo DRIS, para permitir aferir a eficiência do diagnóstico emitido pelo programa e indicar a confiabilidade da base de dados utilizada. A validação foi realizada em áreas experimentais de produtividade elevada, pela confirmação do diagnóstico correto indicado por valores de IBNm baixos e também em áreas com problemas nutricionais identificados e avaliação de desbalanço nutricional pelo DRIS.

Atualmente, o banco de dados selecionado para alta produtividade da soja no Paraná apresenta 3.800 amostras de tecido e respectiva produtividade. No entanto, como a montagem do banco de dados é um processo dinâmico, em todas as safras novas amostras representativas da região são incluídas, aumentando cada vez mais sua representatividade. Como grande parte das amostras do banco de dados é proveniente dos ensaios finais do melhoramento genético de soja da Embrapa Soja, este trabalho de aperfeiçoamento da avaliação do estado nutricional tem-se atualizado simultaneamente à evolução genética da soja. Além disso, com a continuidade dessa metodologia para a geração das normas de referência DRIS, será possível gerar informações específicas para cada cultivar lançada pela Embrapa Soja ou, pelo menos, a separação por ciclo de desenvolvimento, o que aumentará ainda mais a representatividade do DRIS e será mais um fator decisivo para o agricultor na hora de escolha da cultivar.

Atualmente, está disponível uma versão *on line* do programa na home page da Embrapa Soja (<http://www.cnpso.embrapa.br/dris>), possibilitando a interpretação do estado nutricional da soja pelo DRIS, utilizando normas de referência estaduais, o que tem permitido o acesso de profissionais relacionados à cadeia produtiva da soja no Estado do Paraná. Desse modo, o sojicultor tem condições de interpretar de forma mais precisa o manejo da fertilidade do solo na sua propriedade.

Conclusões

O DRIS Embrapa Soja, disponível *on line*, possibilita o aumento da eficiência na interpretação do estado nutricional da soja, utilizando normas de referência estaduais.

A possibilidade de identificar a ordem de limitação nutricional das plantas e corrigir os desvios da adubação reduz o consumo de fertilizantes, o que aumenta a eficiência de sua utilização na cultura da soja. Além disso, a redução no consumo desnecessário de fertilizantes também diminui os consequentes impactos negativos ao meio ambiente.

Referências

ALVAREZ V. V. H.; LEITE, R.A. Fundamentos estatísticos das fórmulas usadas para cálculos dos índices dos nutrientes no Sistema Integrado de Diagnóstico e Recomendação – DRIS. **Boletim Informativo Sociedade Brasileira de Ciência do Solo**, v.24, n.1, p 20 a 24, 1999.

BATAGLIA, O.C; SANTOS, W.R. dos. Efeito do procedimento de cálculo e da população de referência dos índices do Sistema Integrado de Diagnóstico e Recomendação (DRIS). **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.14, p.339-344, 1990.

BEAUFILS, E.R. Physiological diagnosis: a guide for improving maize production based on principles developed for rubber trees. **Fertilizer Society of South Africa Journal**, v.1, p. 1-30, 1971.

BEVERLY, R.B.; SUMNER, M.E.; LETZSCH, W.S.; Plank, C.O. Foliar diagnosis of soybean by DRIS. **Communications in Soil Science and Plant Analysis**, v.17, p. 237-256, 1986.

CORREÇÃO e manutenção da fertilidade do solo. In: TECNOLOGIAS de produção de soja - região central do Brasil 2007. Londrina: Embrapa Soja: Embrapa Cerrados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2006. p.41-63 (Embrapa Soja. Documentos, 185).

FAGERIA, N. K. **Adubação e nutrição mineral da cultura do arroz**. Rio de Janeiro: Campus: EMBRAPA – CNPAF, 1984. 341p.

FAGERIA, N. K.; BALIGAR, V.C.; JONES, C.A. **Growth and mineral nutrition of field crops**. Marcel Dekker, Inc. New lork, 1991. (Books ins soils, plants an environment, v.18).

JONES, C.A. Proposed modifications of the diagnosis and recommendation integrated system (DRIS) for interpreting plant analysis. **Communication in Soil Science and Plant Analysis**. v.12, p.785-974, 1981.

LOPES, A.S; CARVALHO, J.G. de. Técnicas de levantamento e diagnose da fertilidade do solo. In: OLIVERIA, A.J. de; GARRIDO, W.E.; ARAUJO, J.D. de; LOURENÇO, S.(Coord.). **Métodos de pesquisa em fertilidade do solo**. Brasília: EMBRAPA – SEA, 1991, 392p (EMBRAPA–SEA. Documentos, 3).

MALAVOLTA, E. **Elementos de nutrição mineral de plantas**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1980. 251p.

PIMENTEL GOMES, F. **Curso de estatística experimental**. 13 ed. Piracicaba: Nobel, 1990. 468p.

Reinoculação e adubação nitrogenada na cultura da soja

Mariangela Hungria
Julio Cezar Franchini
Rubens José Campo
Carla Cripa Crispino
José Zucca Moraes
Rubson N. R. Sibaldelli
Iêda Carvalho Mendes
Fábio Bueno dos Reis Junior

Líder: Iêda de Carvalho Mendes

Número do projeto: 03.03.102.00

Macroprograma 03: Adaptação, finalização e ajustes de sistemas, processos e tecnologias.

UD de origem do projeto: Embrapa Cerrados

Resumo

As pesquisas desenvolvidas com a soja no Brasil permitiram um grande acréscimo no rendimento da cultura, com a média nacional passando de 1.144 kg/ha em 1968/69 para 2.782 kg/ha em 2002/03. Para fornecer nitrogênio a cultivares de alta produtividade, os rizobiologistas têm trabalhado na seleção de estirpes com maior capacidade de fixação de N_2 e melhorias na técnica de inoculação. Assim, patamares superiores a 4.000 kg/ha são obtidos exclusivamente pela inoculação, não sendo necessária nenhuma suplementação com fertilizantes nitrogenados. No

entanto, de maneira crescente, nos últimos anos têm surgido dúvidas sobre a necessidade de adubar a soja com fertilizante nitrogenado para garantir maiores produtividades. A idéia atualmente divulgada é que a reinoculação não é necessária e a aplicação de doses moderadas de N (50kg/ha) no pré-florescimento ou no início do enchimento de grãos, resultará em incrementos na produtividade da soja. Este projeto teve por objetivo finalizar os estudos iniciados em 2001 referentes aos efeitos da reinoculação e da suplementação com fertilizante nitrogenado sobre as taxas de fixação biológica do N_2 e rendimento da soja. Reinoculação é o termo utilizado para descrever a inoculação em uma área que foi cultivada com soja inoculada anteriormente e, por isso, já possui no solo uma população estabelecida de bradirrizóbios. Foram conduzidos oito experimentos em áreas de produção de soja, onde a reinoculação foi feita adequadamente, seguida ou não, pela suplementação com fertilizante nitrogenado, em estágios específicos do crescimento (pré-florescimento e início do enchimento de grãos). Nesses experimentos, foram avaliados a nodulação, o N total acumulado pelas plantas, a fixação biológica do N_2 (pelo teor de N-ureídeos) e o rendimento da cultura. Os resultados obtidos contribuirão para que manejos mais adequados sejam utilizados pelos produtores, evitando prejuízos tanto para a fixação biológica do N_2 , como pelo possível uso desnecessário de fertilizante nitrogenado com significativos aumentos no custo de produção da soja.

Introdução

A soja é uma leguminosa capaz de estabelecer uma relação simbiótica com bactérias que fixam o nitrogênio atmosférico (N_2), transformando-o em formas nitrogenadas que são utilizadas para a nutrição da planta hospedeira. O custo elevado de fertilizantes nitrogenados no Brasil fez a fixação biológica de N_2 ocupar uma posição de destaque na pesquisa e no manejo desde o período de expansão da cultura no País. Como consequência, as cultivares atualmente disponíveis no mercado conseguem suprir todas as necessidades de N pelo processo biológico, realizado por bactérias das espécies *Bradyrhizobium japonicum* e *B. elkanii* (Hungria & Vargas, 2000; Hungria et al., 2001, 2005, 2006a). Outro

diferencial da pesquisa brasileira foi demonstrar, em ensaios conduzidos em todo o território nacional, que mesmo em solos com populações de rizóbios estabelecidas por inoculações anteriores, a reinoculação da soja garante incrementos médios no rendimento de grãos, da ordem de 4,5 % a 8 % (Hungria et al., 2001, 2006a), o que, em geral, não ocorre em outros países, como nos Estados Unidos da América e na Austrália. O incremento pela reinoculação tem sido atribuído, principalmente, às condições ambientais estressantes a que os solos brasileiros são, com frequência, submetidos, bem como às boas estirpes e às tecnologias adequadas de inoculação identificadas pela pesquisa brasileira, mas o controle rígido de qualidade dos inoculantes também é um fator fundamental para o sucesso da reinoculação a campo (Hungria & Vargas, 2000; Hungria et al., 2006a). Contudo, às vezes surgem questionamentos sobre a capacidade do processo biológico de atender às demandas de novas cultivares com potencial elevado de rendimento (Vitti & Trevisan, 2000; Yamada, 2000; Lamond & Wesley, 2001; Cooper, 2003). Nesse contexto, este estudo teve por objetivo verificar os efeitos da reinoculação e da complementação com fertilizantes nitrogenados nos parâmetros de fixação biológica do N_2 e de rendimento da cultura da soja.

Objetivo

Verificar os efeitos da reinoculação e da complementação com fertilizantes nitrogenados nos parâmetros de fixação biológica do N_2 e de rendimento da cultura da soja em solos tradicionalmente cultivados com essa leguminosa no estado do Paraná.

Material e Métodos

Foram conduzidos 20 experimentos em um latossolo roxo distrófico, na Estação Experimental da Embrapa Soja, em Londrina, PR, e outros 20 em um latossolo vermelho-escuro, na Estação Experimental da Embrapa – Escritório de Negócios de Ponta Grossa, PR. Todas as áreas já haviam sido cultivadas com soja há mais de dez anos e apresentavam populações elevadas de *Bradyrhizobium japonicum* e *B. elkanii*,

estimadas, na camada de 0 cm-10 cm, em 105 e 103 células/g de solo, em Londrina e Ponta Grossa, respectivamente. Os experimentos foram conduzidos nos sistemas de semeadura conhecidos como plantio convencional (PC) e plantio direto (PD), por três safras, de 2000/2001 a 2002/2003. No verão, foi semeada soja das cultivares EMBRAPA 48 (grupo de maturação precoce, até 115 dias) e BRS 134 (grupo de maturação médio, 126 a 137 dias). As parcelas experimentais mediram 5 m x 3,2 m, com 0,4 m entre linhas (Londrina), ou 5 m x 4 m, com 0,5 m entre linhas (Ponta Grossa) e foram separadas por 0,8 m e pequenos terraços de 1,6 m. No inverno, foi semeado trigo nas mesmas parcelas, recebendo a adubação recomendada para a cultura, exceto N. Em Londrina, foi utilizada a cultivar de trigo BRS 193 e, em Ponta Grossa, a cultivar BRS 49, em 2001 e a BRS 208, em 2002.

Na semeadura de verão, as sementes de soja foram inoculadas, anualmente, com as estirpes de *B. elkanii* SEMIA 587 e *B. japonicum* SEMIA 5080 (= CPAC 7), em inoculante turfoso contendo 108 células/g de inoculante na primeira safra e 109 células/g de inoculante a partir da segunda safra, sempre na dose de 500 g de inoculante/50 kg de sementes e, como adesivo, foi utilizada solução açucarada a 10 %, na dosagem de 300 ml de solução/500 g de inoculante. Cada experimento com soja constou de seis tratamentos: 1) controle não-inoculado; 2) controle não-inoculado + 200 kg de N/ha (100 kg de N no plantio e 100 kg no florescimento); 3) inoculação-padrão (IP) com as estirpes SEMIA 587 + SEMIA 5080; 4) IP + 30 kg de N/ha, na semeadura; 5) IP + 50 kg de N/ha, no pré-florescimento (R2); 6) IP + 50 kg de N/ha, no início do enchimento dos grãos (R4). O N sempre foi fornecido como uréia e a lanço. Nas três safras, o delineamento experimental foi em blocos ao acaso com seis repetições e os tratamentos foram colocados nas mesmas parcelas. Aos 50 dias após a semeadura, foram coletadas dez plantas por repetição, avaliando-se o número e a massa de nódulos secos, a massa da parte aérea seca, o conteúdo de N total e de N sob a forma de ureídios na parte aérea, conforme descrito por Hungria et al., 2006b. Na colheita, foi avaliado o rendimento (corrigido para 13 % de umidade) e o teor de N total nos grãos. Para a cultura de inverno, foi

avaliado o rendimento de grãos do trigo. As médias dos dados foram comparadas pelo teste de Duncan, ao nível de 5 % de probabilidade, procedendo-se, também, à análise conjunta de todas as safras.

Resultados e Discussão

Neste estudo, foram conduzidos quatro ensaios com soja no verão, durante três anos e quatro com trigo no inverno, por dois anos, em Londrina e Ponta Grossa, PR, totalizando 40 ensaios. Uma estação seca no inverno do segundo ano, em Londrina, e um longo período de seca após o estádio R2 da soja, em Ponta Grossa, resultaram em perdas no rendimento. Os dados referentes a esses ensaios não foram considerados na análise estatística conjunta. Consequentemente, para o rendimento de grãos foram considerados 20 ensaios com soja e 12 com trigo.

Quando comparada à população estabelecida de *Bradyrhizobium*, a reinoculação aumentou significativamente a contribuição da fixação biológica do N_2 , avaliada pelo método de N-ureidos, de 79 % para 84 %. Houve, também, um incremento médio no rendimento de grãos de 127 kg/ha, correspondente a 4,7 % (Fig. 4), bem como no teor de N total nos grãos, em média, de 6,6 %. A aplicação de uma dose elevada de fertilizante (200 kg de N/ha) reduziu, drasticamente, a nodulação e a contribuição da fixação biológica do N_2 para 44 %, sem resultar em incremento na produtividade de grãos (Figs. 4 e 5). A aplicação de uma “dose de arranque”, de 30 kg de N/ha, na semeadura inibiu, levemente, a nodulação inicial (dados não mostrados) e a contribuição do processo biológico, para 81 %, sem resultar em qualquer ganho no rendimento de grãos (Figs. 4 e 5). Já a aplicação de fertilizantes nitrogenados em R2 e R4 diminuiu a nodulação e a contribuição da fixação biológica do N_2 para 77 % e, também, o rendimento de grãos (Figs. 4 e 5).

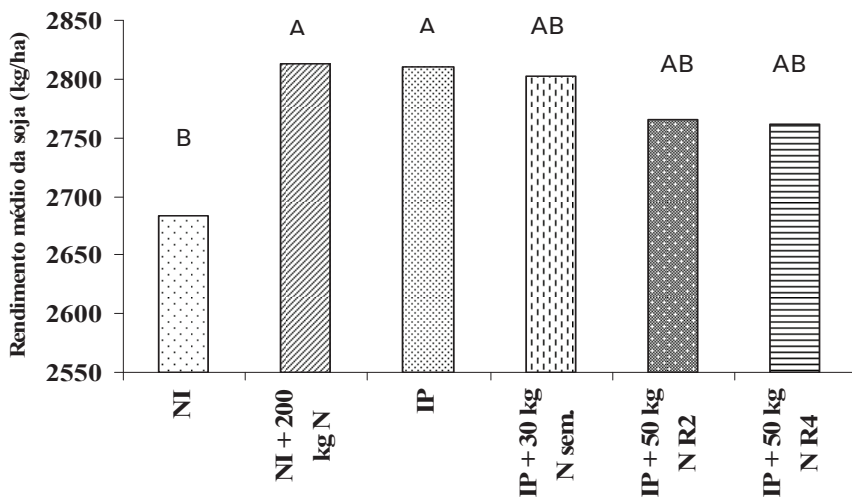


Fig. 4. Rendimento de soja (kg/ha) não-inoculada (NI), sem e com fertilizante nitrogenado (200 kg de N/ha, metade na semeadura e metade em R2), ou inoculada (inoculação-padrão, IP), sem ou com suplementação com fertilizante nitrogenado (30 kg de N/ha na semeadura, ou 50 kg de N/ha em R2, ou 50 kg de N/ha em R4). Médias de 20 ensaios conduzidos em Londrina e Ponta Grossa (sob plantio direto e plantio convencional, com as cultivares de soja Embrapa 48 e BRS 134, em ensaios com seis repetições). Valores seguidos por letras distintas diferem estatisticamente (Duncan, 5 %).

O rendimento de trigo semeado como cultura de inverno, sem adição de fertilizante nitrogenado, somente com os resíduos da cultura da soja, também foi avaliado. Não foi constatado efeito residual do fertilizante nitrogenado na cultura do trigo. Contudo, considerando-se os incrementos na produtividade obtidos com as culturas de soja e trigo, evidenciaram-se os benefícios da reinoculação (Fig. 5).

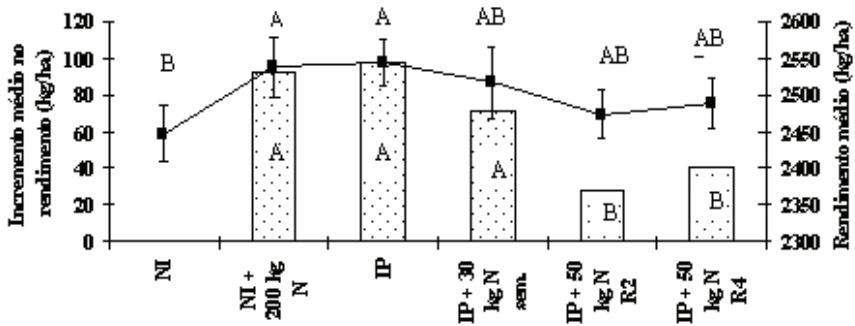


Fig. 5. Rendimento médio de soja e trigo e incremento médio no rendimento dessas culturas (kg/ha), considerando os seguintes tratamentos das parcelas com soja: não-inoculada (NI), sem e com fertilizante nitrogenado (200 kg de N/ha, metade na semeadura e metade em R2), ou inoculada (inoculação-padrão, IP), sem ou com suplementação com fertilizante nitrogenado (30 kg de N/ha na semeadura, ou 50 kg de N/ha em R2, ou 50 kg de N/ha em R4). Médias de 32 ensaios conduzidos em Londrina e Ponta Grossa (sob plantio direto e plantio convencional, com as cultivares de soja Embrapa 48 e BRS 134, em ensaios com seis repetições). Valores de incremento ou rendimento seguidos por letras distintas diferem estatisticamente (Duncan, 5 %).

Os resultados obtidos destacam os benefícios econômicos e ambientais que resultam da substituição dos fertilizantes nitrogenados pela inoculação e pela fixação biológica do N_2 e, também, os benefícios resultantes da prática da reinoculação, mesmo em solos com populações estabelecidas elevadas de *Bradyrhizobium*. A importância do processo biológico fica enfatizada quando se considera que a recomendação de apenas 30 kg de N/ha nos 22 milhões de ha atualmente cultivados com soja no Brasil, resultaria em custo adicional de 264 milhões de dólares por safra para o País. Finalmente, os resultados indicam que não existe qualquer incremento na produtividade de soja ou trigo, que sucede a cultura da soja, pela suplementação com fertilizantes nitrogenados.

Conclusões

Os resultados obtidos reforçaram os benefícios econômicos e ambientais que resultam da substituição dos fertilizantes nitrogenados pela inoculação. Mesmo em solos com população estabelecida de *Bradyrhizobium*, a reinoculação com estirpes selecionadas pela pesquisa brasileira resultou em incrementos médios, na produtividade de grãos, de 4,7 %.

Referências

COOPER, R.L. Pesquisa sobre produtividade máxima da soja nos EUA. **Informações Agronômicas**, v.101, p.1-6, 2003.

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

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

HUNGRIA, M.; CAMPO, R.J.; MENDES, I.C.; GRAHAM, P.H. Contribution of biological nitrogen fixation to the N nutrition of grain crops in the tropics: the success of soybean (*Glycine max* L. Merr.) in South America. In: SINGH, R.P.; SHANKAR, N.; JAIWAL, P.K., eds. **Nitrogen nutrition and sustainable plant productivity**. Houston, Texas: Studium Press, LLC, 2006a. p.43-93.

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

HUNGRIA, M.; FRANCHINI, J.C.; CAMPO, R.J.; GRAHAM, P.H. The importance of nitrogen fixation to soybean cropping in South America. In: WERNER, D.; NEWTON, W.E., eds. **Nitrogen fixation in agriculture, forestry, ecology and environment**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2005. p.25-42.

LAMOND, R.E.; WESLEY, T.L. Adubação nitrogenada no momento certo para soja de alta produtividade. **Informações Agronômicas**, v.95, p.6-7, 2001.

VITTI, G.; TREVISAN, W. Manejo de macro e micronutrientes para alta produtividade da soja. **Informações Agronômicas**, v.90, p. 1-16, 2000.

YAMADA, T. Soja: estaria a matéria orgânica influenciando a produtividade desta enigmática cultura? **Informações Agronômicas**, v.89, p.20, 2000.

Transferência de tecnologia para a Região Meridional do Brasil

Número do Projeto: 04.02.616.00

Líder: Luiz Carlos Miranda

Nº de Planos de Ação: 10

Macroprograma 04: Transferência de Tecnologia e Comunicação Empresarial

Unidades/ Instituições participantes: Instituto Agronômico do Paraná, Empresa Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural, Fundação Meridional de Apoio à Pesquisa Agropecuária e Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônomicas/Campus de Botucatu

UD de origem do projeto: Embrapa Soja

Resumo

Os diversos atores das cadeias produtivas do sistema agrícola brasileiro continuamente demandam tecnologias que garantam sustentabilidade e competitividade de suas atividades. Novas tecnologias trazem oportunidade de reduzir os custos de produção e os impactos prejudiciais ao meio ambiente, propiciando aumentos de produtividade, estabilidade e qualidade. O objetivo principal deste projeto é transferir conhecimentos e tecnologias para técnicos e produtores envolvidos

no agronegócio da região Meridional do Brasil, tendo como foco de atuação os estados de Santa Catarina, Paraná e São Paulo. Utilizando instrumentos de validação e demonstração, sua implementação foi feita por meio de equipe interativa, junto aos clientes intermediários e finais dos produtos e serviços disponibilizados pela Embrapa e seus parceiros à sociedade. Foi observado também o desempenho desses produtos e serviços em condições específicas, buscando obter novas informações que possibilitem pequenos ajustes durante o processo de transferência ao mercado. No presente projeto, foram utilizados como instrumentos de transferência de tecnologias os dias-de-campo realizados em unidades de observação (pólos de difusão), unidades de demonstração, unidades de validação, vitrines de tecnologias e vitrines de produtos. As qualidades específicas de cultivares geradas pela Embrapa, para os cultivos de verão e inverno, foram tratadas nos planos de ação 2 e 3, enquanto os planos de ação 4, 5, 6, 7, 8 e 9 utilizaram-se dos instrumentos acima para ministrar cursos e palestras sobre temas específicos demandados pelos clientes. O plano de ação 10 tratou de atividades e atribuições ligadas à comunicação e ao marketing voltadas para os negócios da empresa. Foi prevista a realização de pelo menos 74 eventos de transferência de conhecimentos e tecnologias e o atendimento direto a, aproximadamente, trinta e cinco mil clientes, entre produtores e técnicos ligados ao agronegócio da região.

Transferência de tecnologia para uso da soja na alimentação humana

Vera de Toledo Benassi

José Marcos Gontijo Mandarinó

Número do Plano de Ação: 04.02.616.08.08

Introdução

A soja é consumida há milênios no Extremo Oriente e, nos últimos anos, um aumento considerável no consumo de soja vem sendo observado também nos países ocidentais. Apesar de o Brasil ser o segundo produtor mundial de soja, ela não faz parte da dieta do brasileiro, devido à falta de hábito alimentar, ao desconhecimento de técnicas adequadas de preparo do grão e de seus derivados e às restrições do consumidor em relação ao sabor. No entanto, em pequenas quantidades na forma de ingredientes, a soja está presente todos os dias na mesa de milhões de brasileiros em diversos alimentos industrializados (bebidas à base de soja, embutidos, alimentos congelados, chocolates, margarinas, maioneses, óleo, patês, recheio de biscoitos, bombons, etc).

O valor nutricional e a capacidade de reduzir riscos de diversas doenças crônicas caracterizam a soja como um alimento funcional. A soja é fonte de energia, proteína, minerais (principalmente ferro) e vitaminas do complexo B. Sua potencialidade como agente preventivo e/ou terapêutico de doenças como aterosclerose, diabetes e câncer tem sido bastante estudada nos últimos anos, com muitas evidências positivas.

A divulgação dos benefícios da soja na alimentação e na saúde humana é imprescindível para que haja um aumento efetivo de seu consumo no

País. A Embrapa Soja vem desenvolvendo, desde 1985, um trabalho de divulgação do uso da soja na alimentação, mostrando que a soja pode ser um alimento de grande aceitação, pois o preparo adequado desta leguminosa resulta em alimentos saborosos, além de muito saudáveis.

Objetivos

- 1) Realizar palestras de divulgação da soja na alimentação, evidenciando seus benefícios para a saúde humana.
- 2) Realizar treinamentos para ensino das técnicas adequadas de preparo da soja e de utilização dos seus derivados industrializados.
- 3) Desenvolver e testar receitas à base de soja adaptadas à culinária brasileira.
- 4) Prestar assessoria técnica para instituições que processam soja a fim de que bons produtos sejam obtidos, bem como auxiliar estudos clínicos no uso de soja para melhoria da saúde humana.

Resultados e Discussão

Os resultados das atividades de transferência de tecnologia voltadas para o uso da soja na alimentação, realizadas no escopo do citado projeto, estão sumarizados na Tabela 6.

Tabela 6. Atividades de transferência de tecnologia para uso da soja na alimentação humana, realizadas no período de 2003 a 2005.

<i>Atividades realizadas</i>	<i>Ano</i>			<i>Total</i>
	2003	2004	2005	
Palestras	33	17	19	69
Cursos de culinária / Público treinado	50 / 858	35 / 478	31 / 501	116 / 1837
Receitas desenvolvidas	41	10	10	61
Unidades de degustação	42	42	49	133
Matéria jornalística (mídia impressa, rádio e TV)	47	29	49	125

As 61 receitas desenvolvidas na Cozinha Experimental da Embrapa Soja, no período de 2003 a 2005, foram organizadas e publicadas como Série Documentos, as quais estão relacionadas a seguir:

BENASSI, V.T.; MANDARINO, J. M .G. **Receitas práticas com soja**. Londrina: Embrapa Soja, 2004. (Embrapa Soja. Documentos, 248)

MANDARINO, J.M.G.; BENASSI, V.T. **Receitas com massa básica de soja e kinako**. Londrina: Embrapa Soja, 2003. 32p. (Embrapa Soja. Documentos, 225).

MANDARINO, J.M.G; BENASSI, V.T. **Receitas saborosas com soja**. Londrina: Embrapa Soja, 2005. 36 p. (Embrapa Soja. Documentos, 258).

MANDARINO, J.M.G.; BENASSI, V.T; CARRÃO-PANIZZI, M.C. **Manual de Receitas com Soja**. Londrina: Embrapa Soja, 2003. 60p. (Embrapa Soja. Documentos, 206).

Conclusões

O simples levantamento quantitativo não permite avaliar o impacto dessas ações de transferência de tecnologia, uma vez que este processo não inclui um monitoramento posterior dos grupos sensibilizados e treinados, visando a conhecer a taxa de adoção dessas tecnologias. Porém, o grupo de pesquisa que atua nesta área recebe constantes demandas por informação, seja por telefone, e-mail ou cartas. Os clientes representam os mais diferentes segmentos da sociedade: consumidores em geral, pesquisadores, pequenos empreendedores, ONGs, instituições públicas e privadas, cooperativas, escolas, universidades, prefeituras, fabricantes de alimentos à base de soja, entre outros.

Essa demanda sinaliza que a sociedade brasileira coloca a Embrapa Soja como um referencial quando se trata do uso da soja na alimentação humana e, portanto, as atividades de transferência de tecnologia devem ter caráter permanente, ampliando continuamente o público atendido.

Transferência de tecnologias nas culturas de verão: soja, girassol, milho, sorgo, milheto, arroz e feijão

Lineu Alberto Domit

Luiz Carlos Miranda

Arnold Barbosa de Oliveira

Número do Plano de Ação: 04.02.616.02.02

Introdução

As atividades foram desenvolvidas nos estados do Paraná, de Santa Catarina, de São Paulo e do Mato Grosso do Sul, em parceria com a Fundação Meridional, produtores de semente e outras organizações com interesses complementares aos da Embrapa e seus clientes. Elas colaboraram para que resultados de pesquisa, principalmente os relacionados às novas cultivares de soja, chegassem aos diversos segmentos das cadeias produtivas, onde promoveram ganhos, ao acrescentar eficiência aos processos de produção. Esses ganhos resultaram na oferta e na popularização de cultivares apropriadas a sistemas orgânicos, cultivares convencionais e geneticamente modificadas. Essas novas cultivares possibilitaram aumentos na produtividade, bem como melhor adaptação às variadas condições climáticas, melhoria na qualidade do produto final e tolerância ou resistência a doenças, pragas e/ou estresses de outras naturezas. Com este trabalho, a Embrapa contribuiu para a diversidade de cultivares de soja e a transferência das tecnologias indicadas para o seu manejo e para culturas associadas, tais como girassol, milho, sorgo, milheto, arroz e feijão. Essas tecnologias, devidamente transferidas para técnicos

e produtores, têm participação importante na sustentabilidade dos sistemas de produção de grãos.

Objetivos

1. Transferir para técnicos e produtores os conhecimentos e as tecnologias sobre as cultivares de soja desenvolvidas pela Embrapa, em parceria com a Fundação Meridional, e as indicações técnicas para o seu manejo nos estados do Paraná, de São Paulo, de Santa Catarina e do Mato Grosso do Sul.
2. Mostrar para técnicos e produtores os principais conhecimentos e tecnologias indicados para as culturas de soja, girassol, milho, sorgo, milheto, arroz e feijão no estado do Paraná.
3. Propiciar contato direto entre técnicos, produtores e pesquisadores.
4. Validar, regionalmente, as indicações técnicas da pesquisa para a cultura da soja.

Resultados e Discussão

A Tabela 7 mostra a variação da quantidade de Unidades Demonstrativas (Uds) e Vitrines de Tecnologias (VTs) efetivadas ao longo das safras. As primeiras focaram as cultivares de soja da Embrapa e as segundas focaram as cultivares de culturas de verão, em geral. Entre as culturas de verão trabalhadas nos dias de campo, destaque foi dado às culturas de milho, milheto, sorgo, arroz, feijão e girassol que estiveram presentes nas VTs e em algumas outras Uds.

Tabela 7. Unidades Demonstrativas (Uds) de Cultivares de Soja e Vitrines de Tecnologias (VTs) de Culturas de Verão, nas safras 2002/2003, 2003/2004, 2004/2005 e 2005/2006.

SAFRA	UDs	VTs
2002/2003	46	4
2003/2004	47	5
2004/2005	42	5
2005/2006	57	3

A Figura 6 mostra a variação do número de dias de campo e de participações do público que aconteceram ao longo das safras. Considerando o período de 2002/2003 a 2005/2006, foram realizados, em média, mais de 54 eventos/ano e o número de participantes aumentou de 39.592, em 2002/2003, para 60.253, na safra 2005/2006.

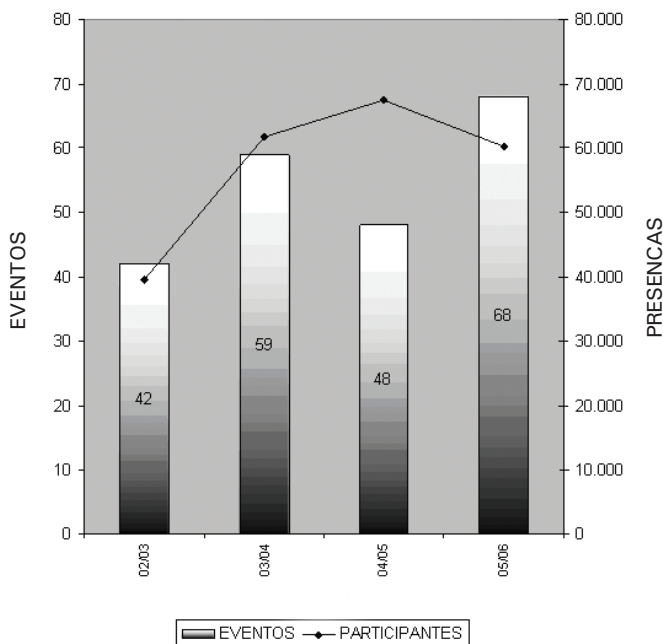


Fig. 6. Representação da variação dos números de eventos realizados e da participação de pessoas, nas safras 2002/2003 a 2005/2006.

Por esse processo, ampliou-se o fluxo de comunicação entre a Embrapa e os agentes do agronegócio envolvidos na cadeia produtiva da cultura da soja, intensificando as ações de marketing das cultivares e as tecnologias disponibilizadas.

Os parceiros acrescentaram ao processo a agilidade própria da iniciativa privada, em função de seu interesse na rápida e ampla disseminação de novas cultivares, que proporcionam retornos financeiros com a venda de sementes.

Como no processo de transferência de tecnologias de culturas de verão foram apresentadas as cultivares de soja da Embrapa, a participação dessas cultivares no mercado de semente é outro dado relacionado. Assim, a Figura 7 mostra que essa participação se manteve acima de 37,2 % (marca de 2004/2005), tendo sido aumentada para 40,7 em 2005/2006.

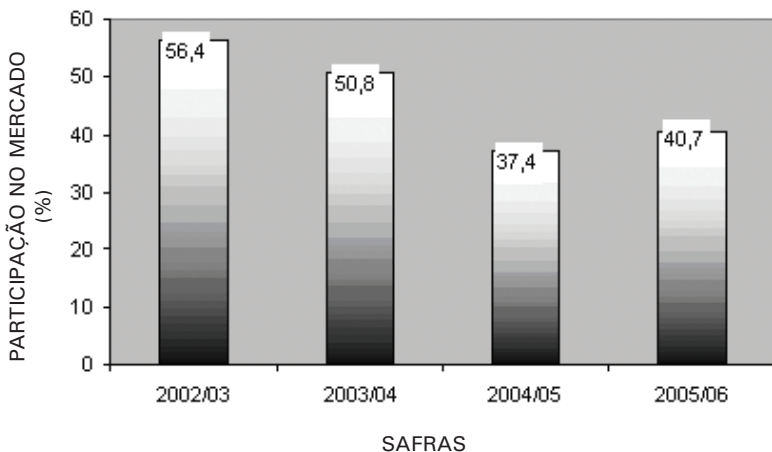


Fig. 7. Participação das cultivares de soja da Embrapa no mercado de semente dos estados do Paraná, de Santa Catarina e de São Paulo.

Além dos resultados quantitativos, na safra 2005/2006, foi implementado o uso direcionado das UD's e VT's. Essa forma de atendimento, chamada dia de campo especial, complementou os eventos que já ocorriam anteriormente. Para isso, os parceiros foram agrupados por regiões com climas e solos homogêneos. Para cada região foi escolhida uma UD ou VT, onde foram reunidos técnicos ligados aos colaboradores da Fundação Meridional. Esses técnicos, por sua vez, reuniram-se com melhoristas, coordenadores técnicos e agentes de transferência de tecnologia da Fundação Meridional e da Embrapa e discutiram, de modo mais aprofundado, as características das cultivares de soja da Embrapa e as tecnologias recomendadas para o seu manejo. Dos 68 eventos relatados na safra 2005/2006, nove foram dessa natureza, realizados em Ponta Grossa, Cascavel, Londrina, Palmas, Pitanga, Mangueirinha, Pato Branco e Luiziana, no estado do Paraná e em São Domingos no estado de Santa Catarina.

Conclusões

As Unidades Demonstrativas e as Vitrines de Tecnologias montadas foram, em quantidade e qualidade, adequadas às discussões técnicas necessárias à transferência das tecnologias das culturas de verão, na região Meridional do Brasil. A cultura mais demandada e atendida foi a soja. O volume de trabalho realizado demonstrou tendência de crescimento, com a ampliação das parcerias, do interesse pelas culturas e do amadurecimento do processo.

A demanda por cultivares da Embrapa se manteve num patamar elevado, provavelmente em resposta ao trabalho desenvolvido, entre outras variáveis.

Procurou-se perceber a resposta do público-alvo às atividades do projeto. Nesse sentido, procurou-se promover alterações metodológicas, como a inclusão dos dias de campo especiais, em que se deu um atendimento diferenciado a um público mais homogêneo e estratégico, que são os técnicos vinculados aos colaboradores da Fundação Meridional.

Transferência de tecnologias nas culturas de inverno envolvendo cultivares de trigo, aveia, triticale, cevada e milho safrinha

Luís César Vieira Tavares

Luiz Carlos Miranda

Dionísio Brunetta

Manoel Bassoi

Lineu Alberto Domit

Arnold Barbosa de Oliveira

Número do Plano de Ação: 04.02.616.02.03

Introdução

A Embrapa Soja e o Instituto Agronômico do Paraná-IAPAR vêm desenvolvendo cultivares de trigo adaptadas às condições de cultivo do Paraná e região Centro-Oeste do País. Além da adaptabilidade, essas cultivares apresentam resistência às principais doenças e têm um bom potencial de produção.

Atualmente, a Fundação Meridional (FM) conta com a participação de 48 Empresas/Cooperativas produtoras de semente dos estados de São Paulo, do Paraná, do Mato Grosso do Sul e de Santa Catarina, tendo como um dos objetivos dar apoio à Embrapa Soja e ao IAPAR, em seus Programas de Desenvolvimento de Cultivares de trigo. Além disso, a FM deverá desenvolver, em conjunto com a Embrapa Soja, o IAPAR e a Embrapa Transferência de Tecnologia, um trabalho de validação e de difusão das cultivares originadas dessa parceria. Para que ocorresse a adoção mais rápida dessas novas cultivares produtivas, resistentes a doenças e com ampla adaptação e boa qualidade industrial, além de

outras tecnologias recomendadas para a cultura do trigo, foi necessário estabelecer uma estratégia de difusão capaz de motivar a assistência técnica, a extensão rural e os produtores. Com essa finalidade, Embrapa Soja, Embrapa Transferência de Tecnologia, IAPAR e Fundação Meridional coordenaram o planejamento, a instalação e a condução de vitrines de tecnologias de trigo e unidades demonstrativas, bem como a organização de dias de campo. Com esse trabalho, a Embrapa contribui para o aumento da participação no mercado de cultivares de trigo e da transferência das tecnologias indicadas para o seu manejo e sustentabilidade, para as culturas associadas ao sistema de produção como aveia, triticale, cevada e milho safrinha.

Objetivos

1. Transferir, para técnicos e produtores, os conhecimentos e as tecnologias sobre as cultivares de trigo desenvolvidas pela Embrapa em parceria com a Fundação Meridional, bem como as indicações técnicas para o seu manejo nos estados do Paraná, de São Paulo, de Santa Catarina e do Mato Grosso do Sul.
2. Mostrar, para técnicos e produtores, os principais conhecimentos e tecnologias indicados para as culturas de trigo, aveia, triticale, cevada e milho safrinha no estado do Paraná.
3. Propiciar contato direto entre técnicos, produtores e pesquisadores.
4. Validar, regionalmente, as indicações técnicas da pesquisa para a cultura de trigo.

Resultados e Discussão

A Tabela 8 mostra a evolução do número de unidades demonstrativas-UDs e vitrines de tecnologias-VTs, ao longo das safras. As primeiras focaram as cultivares de trigo da Embrapa e as segundas as cultivares de culturas de inverno, em geral. Entre as culturas de inverno

trabalhadas nos dias de campo, destacam-se as culturas de aveia, triticale, cevada e milho safrinha que estiveram presentes nas vitrines de tecnologias e em algumas outras unidades demonstrativas.

Tabela 8. Resumo geral dos dias de campo realizados pelos colaboradores da Embrapa, Fundação Meridional e IAPAR, no período de 2003 a 2005.

ESTADO	ANOS	Nº DE EVENTOS	PERÍODO	Nº DE PARTICIPANTES
MATO GROSSO DO SUL	2003	01	29/07	130
	2004	02	05 e 06/08	270
	2005	01	02/08	30
	Sub total	04	-	430
PARANÁ	2003	28	23/07 a 23/10	6534
	2004	25	14/07 a 27/10	7016
	2005	29	14/07 a 21/10	8375
	Sub total	82	-	22007
SANTA CATARINA	2003	01	30/10	16
	2004	04	26 a 28/10	235
	2005	03	19 a 26/10	170
	Sub total	08		851
SÃO PAULO	2003	02	12 e 13/8	148
	2004	02	12 e 24/8	330
	2005	01	05/08	70
	Sub total	05	-	548
TOTAL		99		23935

A Tabela 8 mostra a evolução do número de dias de campo e de participações do público ao longo das safras. Considerando o período de 2003 a 2005, foram realizados, em média, 33 eventos/ano e o número de

participantes aumentou de 6828, em 2003, para 8645, na safra 2005.

Por meio desse processo, tem-se ampliado o fluxo de comunicação entre a Embrapa e as empresas de semente, as cooperativas e os produtores envolvidos na cadeia produtiva do trigo, intensificando-se as ações de marketing das cultivares e tecnologias indicadas. Na transferência de tecnologia de culturas de inverno são apresentadas as cultivares de trigo da Embrapa e a participação dessas cultivares no mercado de semente é outro dado relacionado a esse processo. Assim, a Figura 8 mostra que essa participação, na safra 2003, foi de 18,2 %; no ano de 2004, houve melhor participação (29 %) e, finalmente, em, 2005, um aumento para 32,7 % do mercado de semente de trigo da Embrapa nos estados envolvidos no projeto.

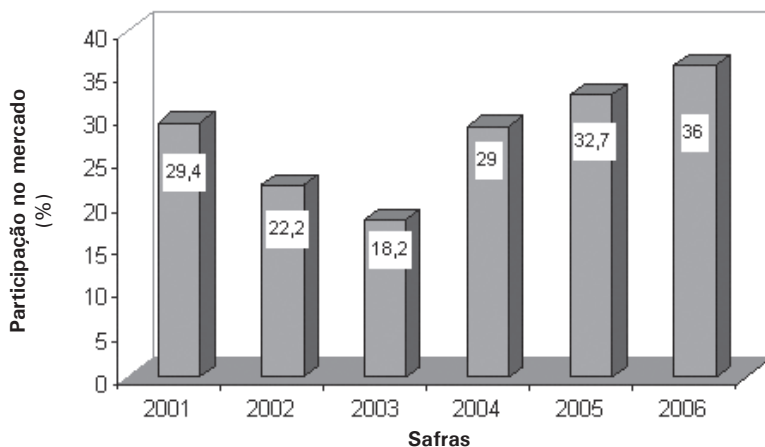


Fig. 8. Participação das cultivares de trigo da Embrapa no mercado de semente nos estados do Paraná, de Santa Catarina e de São Paulo

Conclusões

Ao longo da vigência do projeto, a transferência de tecnologia nas culturas de inverno mostrou-se importante aliada, no sentido de acompanhar as cultivares de trigo da Embrapa e levar essas informações em resposta às demandas da classe produtora.

As ações e os interesses entre os parceiros do programa atendem às políticas de pesquisa da Embrapa, que estão centradas na sustentabilidade da produção agrícola e fundamentadas no atendimento das necessidades da sociedade, na segurança e na qualidade alimentar, na preservação da qualidade do meio ambiente e dos recursos naturais. As atividades de Transferência de Tecnologia atendem às demandas de mercado e dos produtores, além de fortalecer a imagem institucional da Embrapa.

As unidades demonstrativas e as vitrines de tecnologias montadas têm sido em quantidade e qualidade adequadas às discussões técnicas necessárias à transferência das tecnologias das culturas de inverno, na região Centro-Sul do Brasil, onde o trigo tem papel de destaque. O aumento de unidades demonstrativas e vitrines de tecnologias tem demonstrado tendência de crescimento, com a ampliação das parcerias e do interesse pela demanda das cultivares da Embrapa, que tem se mantido num patamar elevado, provavelmente em resposta ao trabalho desenvolvido.

Transferência de tecnologias em fitossanidade para culturas de verão: soja, girassol, milho, milheto, sorgo, arroz e feijão

Luiz Carlos Miranda

Ivan Carlos Corso

Cláudia Vieira Godoy

Alexandre Magno Brighenti

José Tadashi Yorinori

João Flávio Veloso Silva

Fernando Storniolo Adegas

Número do Plano de Ação: 04.02.616.02.04

Introdução

Nos últimos anos, novas pragas e doenças têm surgido nas culturas de verão, tais como soja, girassol, milho, milheto, sorgo, arroz e feijão, além de problemas com plantas daninhas resistentes a herbicidas utilizados para o seu controle. Essa situação demanda o aprimoramento constante de agricultores e técnicos que atuam na cadeia produtiva dessas culturas.

Este plano de ação fundamentou-se no desenvolvimento de atividades em áreas de atuação de parceiros da Embrapa Soja, localizadas nos estados de Santa Catarina, Paraná e São Paulo.

- Atividade 1: palestras.
- Atividade 2: viagens de acompanhamento técnico em fitossanidade a vitrines de tecnologias (VT's) e unidades demonstrativas (UD's).

Objetivo

Contribuir para o aperfeiçoamento tecnológico de técnicos e produtores na área de fitossanidade em culturas de verão, propiciando contato direto e troca de informações entre produtores, técnicos e pesquisadores.

Resultados

De acordo com a relação de palestras e viagens de acompanhamento realizadas durante o plano de ação, pode-se afirmar que os seus objetivos, de certa maneira, foram atingidos. O número de viagens de acompanhamento a VT's e UD's ficou abaixo do número programado (20/ano), sendo realizado um total de 32 viagens ao final dos três anos de execução. Porém, pela quantidade de palestras proferidas, superando em muito o número programado (10/ano), com certeza, o treinamento de produtores, técnicos e pesquisadores, nos temas abordados, foi realizado com êxito.

Foram realizadas cerca de 100 palestras, principalmente relacionadas à cultura da soja, enfocando o tema "Epidemiologia e Controle da Ferrugem da Soja", doença causada pelo fungo *Phakopsora pachyrhizi*, de ocorrência recente nessa leguminosa, com grande potencial de danos e que esteve em evidência durante a vigência do plano de ação.

Algumas palestras foram relacionadas a outros temas, como o manejo de pragas e de plantas daninhas. Também foram realizadas algumas palestras relacionadas especificamente à cultura do girassol.

Palestras em 2003:

<i>Data</i>	<i>Parceiro/Local</i>	<i>Tema/Palestrante</i>	<i>Nº. total de participantes</i>
29,30 e 31 Jan/2003	I. Riedi/Toledo	P. Daninhas (Problemas) – Fernando Adegas	750
06, 07 e 14 Fev	Coamo/C. Mourão	DFC (Ferrugem) – Claudia Godoy	500
14 Fev	Emater/Sabaudia	MIPDaninhas – Fernando Adegas	-
15 Fev	Agropec Ipê/C. Mourão	MIDoenças(Ferrugem) – Jorge Gheller	300
17 a 21 Fev	Show Rural Copavel	MIPDaninhas – Fernando Adegas	-
25 Fev	Solotécnica/Cambé	Doenças de Solo – João Flávio	-
28 Fev	Fiorese/Roncador	MIDoenças(Ferrugem) – Jorge Gueller	-
28 Fev	CoopLar/Sta, Tere-zinha de Itaipu	Tecnologia de Aplicação – Fernando Adegas	60
28 Fev	EMATER- Alvorada do Sul	Doenças de Soja - João Flávio	-
06 Março	Sementes Mauá	Pragas de Solo - Corso	80
07 Março	Embrapa Soja/Londrina	MIDoenças – Claudia Godoy, Álvaro Almeida e José Tadashi MIPDaninhas – F.Adegas e Alexandre Brighenti	-
08 Março	Sementes Froes/Tamarana	Tecnologia Aplicação Defensivos – Fernando Adegas	
12 e 13 Março	Copercampos/ Campos Novos, SC	Ferrugem da Soja – Claudia Godoy	
14 Março	Copervale/Brasilândia do Sul	MIDoenças (Ferrugem) – Jorge Gueller	
18 Março	Coamo/Mangueirinha	Resistência P. Daninhas – F. Adegas	340
19 Março	I. Bocchi/Realeza	Ácaros e Lag. Soja – Lauro Morales MIDoenças(Ferrugem) – Jorge Gheller	220
20 Março	Peron Ferrari/Sto. Antônio do Sudoeste	Ácaros e Lag. Soja – Lauro Morales MIDoenças(Ferrugem) – Jorge Gheller	92
21 Março	Coprossel/Laranjeiras do Sul	Ácaros e Lag. Soja – Lauro Morales MIDoenças(Ferrugem) – Gheller	185
21 Março	Copervale/Abelardo Luz, SC	Ácaros e Lag. Soja – Lauro Morales	
21 Março	Copervale/Abelardo Luz, SC	MIPDoenças (Ferrugem) – Claudia Godoy	-
25 Março	Agro Olímpia / Wenceslau Braz, SP	MIPragas – Flávio Moscardi P.Daninhas (Problemas) – A.Brighenti	80

Palestras em 2004:

<i>N.º</i>	<i>Assunto</i>	<i>Cultura</i>
23	Epidemiologia, distribuição e controle da ferrugem asiática da soja*	soja
11	Manejo integrado de plantas daninhas	soja
03	Manejo integrado de pragas	soja
01	Controle de pragas iniciais	soja
05	Manejo de plantas daninhas	girassol

Palestras em 2005:

Neste ano, fez-se o levantamento do número de participantes nas palestras. Os dados são apresentados a seguir e relacionados aos pesquisadores da área de Fitopatologia da Embrapa Soja.

<i>Palestrante</i>	<i>Data</i>	<i>Local</i>	<i>técnicos</i>	<i>produtores</i>	<i>misto</i>	<i>TOTAL</i>
1-Amélio Dal'Agnoll	10/1/2005	Londrina, PR		25		25
	27/1/2005	Londrina, PR		28		28
	31/1/2005	Canoinhas, SC	51			51
	1/2/2005	Campos Novos, SC	44			44
	2/2/2005	Xanxerê, SC	25			25
	3/2/2005	Chapecó, SC	78			78
	4/2/2005	Campo Erê, SC	27			27
	5/2/2005	S.Miguel do Oeste, SC	10	20		30
	15/2/2005	Cândido Mota, SP			450	450
	23/2/2005	Guará, SP			380	380
	25/2/2005	Palma Sola, SC	15	130		145
	13/4/2005	Londrina, PR	40	350		390
	Total:			290	1.383	
2-Ademir Henning	8/3/2005	Londrina, PR				11
	16/2/2005	Uberaba, MG				1.000
	17/2/2005	Uberaba, MG				1.100
	18/2/2005	Uberaba, MG				1.200
	18/3/2005	Ponta Grossa, PR				160
Total:						3.471

Continua...

<i>Palestrante</i>	<i>Data</i>	<i>Local</i>	<i>técnicos</i>	<i>produtores</i>	<i>misto</i>	<i>TOTAL</i>
Continuação						
3- Cláudia Godoy	31/1/2005	Londrina, PR	3			3
	18/2/2005	Cambé, PR		240		240
	2/3/2005	Londrina, PR	29			29
	9/3/2005	Mauá, PR		100		100
	13/4/2005	Londrina, PR			472	472
	9/7/2005	Foz do Iguaçu, PR			150	150
	30/8/2005	Embrapa Soja – Londrina, PR			40	40
	1/9/2005	Alvorada do Sul, PR			200	200
	14/9/2005	AEA – Londrina, PR			150	150
Total:			32	340	1.012	1.384
4- Rafael Soares	6/1/2005	Faxinal, PR			38	38
	10/1/2005	Londrina, PR			49	49
	24/1/2005	Londrina, PR			11	11
	26-27/1/05	Maringá, PR			600	600
	14/2/2005	Londrina/PR			6	6
	18/3/2005	Laranjeiras do Sul, PR			240	240
Total:					944	944

Além de:

<i>N.º</i>	<i>Assunto</i>	<i>Cultura</i>
05	Tecnologia de aplicação de defensivos agrícolas	soja
01	Manejo integrado de plantas daninhas	soja
03	Pespectivas da cultura do girassol e demandas de pesquisa	girassol
02	Manejo integrado de plantas daninhas	girassol

Viagens de Acompanhamento Técnico

Com relação às viagens de acompanhamento técnico (Atividade O2), algumas delas foram realizadas em áreas semeadas para a realização de dias-de-campo, aproveitando-se as variações regionais de local para local, para a verificação de problemas fitossanitários, principalmente envolvendo a cultura da soja.

Viagens em 2003

<i>Data</i>	<i>Parceiro/Local</i>	<i>Plantio da soja</i>	<i>Pesquisador Visitante</i>	<i>Apoio</i>
29, 30 e 31 Jan	I. Riedi/Toledo	17/10 e 01/11	Fernando Adegas	Fundação Meridional (FM)
06, 07 e 14 Fev	Coamo/Campo Mourão	20/10 e 08/11	Claudia Godoy	Embrapa Soja
14 Fev	Emater/Sabáudia	09/11	Fernando Adegas	Emater
15 Fev	Agropec.Ipê/Campo Mourão	06/10, 23/10 e 11/11	Jorge Gheller	FM
17 a 21 Fev	Show Rural Copavel	15/10 30/10	Fernando Adegas	Embrapa Soja e FM
25 Fev	Solotécnica/Cambé	31/10	João Flávio	Embrapa Soja
28 Fev	Fiorese/Roncador	21/10 e 14/11	Jorge Gueller	FM
28 Fev	CoopLar/Sta Terezinha de Itaipu	01/11	Fernando Adegas	FM
07 Março	Embrapa Soja/Londrina	13/10, 06/11 e 07/12	Claudia Godoy, Álvaro Almeida e José Tadashi F. Adegas e A. Brighenti	Embrapa Soja
14 Março	Copervale/Brasilândia do Sul	08/11	Jorge Gueller	Embrapa Soja
19 Março	I. Bocchi/Realeza	09/11	Jorge Gheller, Lauro Morales	FM
20 Março	Peron Ferrari/Sto A. Sudoeste	09/11 e 11/12	Jorge Gheller, Lauro Morales	FM
21 Março	Coprossel/Laranjeiras do Sul	06/11	Jorge Gheller, Lauro Morales	FM
28 Março	Embrapa/Ponta Grossa	26/10 06/12	Claudia Godoy	Embrapa Soja

Viagens em 2004

<i>N.º</i>	<i>Assunto</i>	<i>Cultura</i>
03	Ocorrência de plantas daninhas, em áreas de dias-de-campo	soja
01	Ocorrência da ferrugem asiática em municípios da região oeste do Paraná, com extensão ao Paraguai, para verificar esta ocorrência também em plantas nativas de "kudzu", hospedeiro natural do fungo causador da doença*	soja

* Viagem também realizada para verificar o aparecimento da ferrugem-asiática em plantas de *kudzu*, no Japão, pelo pesquisador José Tadashi Yorinori, com o patrocínio do convênio JIRCAS/Embrapa Soja

Viagens em 2005

<i>N.º</i>	<i>Assunto</i>	<i>Cultura</i>
08	Ocorrência de doenças, em áreas de dias-de-campo	soja
01	Ocorrência de pragas, doenças e plantas daninhas em lavouras com girassol-safrinha, da região de Jaguapitã, PR	girassol
02	Ocorrência de pragas, doenças e plantas daninhas em lavouras com girassol-safrinha, de vários municípios produtores do Estado do Paraná	girassol

Referências

GODOY, C. V. (Org.). **Ensaio em rede para controle de doenças na cultura da soja**; safra2004/2005, Londrina: Embrapa Soja, 2005. 183p. (Embrapa Soja. Documentos, 266)

HENNING, A.A.; ALMEIDA, A.M.R.; GODOY, C.V.; SEIXAS, C.D.S.; YORINORI, J.T.; COSTAMILAN, L.M., FERREIRA, L.P.; MEYER, M.C., SOARES, R.M., DIAS, W.P. **Manual de identificação de doenças de soja**. Londrina: Embrapa Soja, 2005. 72p. (Embrapa Soja. Documentos, 256)

TADASHI, J.T.; NUNES JUNIOR, J.; LAZZAROTTO, J.J. **Situação da ferrugem “asiática” da soja no Brasil e na América do Sul**. Londrina: Embrapa Soja, 2004. 27p. (Embrapa Soja. Documentos, 236)

TADASHI, J.T.; LAZZAROTTO, J.J. **Ferrugem “asiática” da soja no Brasil: evolução, importância econômica e controle**. Londrina: Embrapa Soja, 2004. 36p. (Embrapa Soja. Documentos, 247)

Transferência de tecnologias em prevenção de perdas na colheita da cultura de soja

*Nilton Pereira da Costa
César de Mello Mesquita
Fernando F. Portugal*

Número do Plano de Ação: 04.02.616.02.05

Introdução

Ao longo dos anos, a redução das perdas na colheita da soja não chegou a níveis aceitáveis devido às características da cultura e, principalmente, aos aspectos funcionais das colhedoras. Atualmente, sabe-se que a redução das perdas se deve mais a cuidados operacionais e a pequenas regulagens do que às inovações tecnológicas incorporadas ao longo dos anos. Sabe-se, também, que o desperdício na colheita da soja é uma realidade para a maioria dos produtores brasileiros e que a má-regulagem e a velocidade de deslocamento incorreta são as principais causas das perdas de grãos.

Objetivos

- 1) Efetuar a capacitação de mão-de-obra para a operação de colheita, treinando profissionais de assistência técnica, extensão rural e revendas de colhedoras, que difundirão aos agricultores e operadores as técnicas de avaliação, prevenção e redução de perdas na colheita.
- 2) Avaliar os índices de perdas na colheita de soja que ocorrem

atualmente em Santa Catarina, no Paraná e em São Paulo, difundindo o uso do copo medidor de perdas, demonstrando a sua simplicidade de uso e eficiência.

- 3) Verificar os principais componentes das máquinas colhedoras responsáveis pelas elevadas perdas de soja.

Resultados e Discussão

As perdas que se verificam na cadeia produtiva da soja já são conhecidas e preocupantes por suas repercussões econômicas. As fases de produção, colheita, transporte, pré-processamento, armazenamento, processamento, comercialização e consumo apresentam diferentes níveis de perdas, cujo volume pode alcançar, em uma única safra, 23 % da produção total estimada.

Tabela 9. Estimativas de perdas na colheita - safra 2003/04

	<i>Perdas no Brasil s/ a tecnologia*</i>	<i>Perdas no Paraná s/ a tecnologia*</i>	<i>Perdas no Brasil c/a tecnologia*</i>	<i>Ganhos no Brasil c/ a tecnologia*</i>
Preço da soja R\$(t)	814,33	814,33	814,33	-
Preço da soja R\$(sc)	48,85	48,85	48,85	-
Área cultivada (ha)	21.069.400	3.928.600	21.069.400	-
Produção prevista(t)	57.666.700	11.392.900	57.666.700	-
Perda na colheita (sc/ha)	2,0	1,1	0,75	-
Total de sacas	42.138.800	4.321.460	15.802.050	26.336.750
Total de toneladas	2.528.328	259.288	948.123	1.580.205
Valor (R\$)	2.058.892.076,08	211.145.541,66	772.084.528,53	1.286.807.548
Valor (US\$)	697.929.517,31	71.574.759,89	261.723.568,99	436.205.948

Tabela 10. Estimativas de perdas na colheita - safra 2004/05

	<i>Perdas no Brasil s/ a tecnologia*</i>	<i>Perdas no Paraná s/ a tecnologia*</i>	<i>Perdas no Brasil c/ a tecnologia*</i>	<i>Ganhos no Brasil c/ a tecnologia*</i>
Preço da soja (R\$/sc)	30,00	30,00	30,00	-
Preço da soja (R\$/t)	500,10	500,10	500,10	-
Área cultivada (ha)	22.200.000	4.050.000	22.200.000	-
Produção prevista (t)	60.000.000	12.150.000	60.000.000	-
Perda na colheita(sc/ha)	2,0	1,1	0,75	-
Total de sacas	44.400.000	4.455.000	16.650.000	27.750.000
Total de toneladas	2.664.000	267.300	999.000	1.665.000
Valor (R\$)	1.332.266.400,00	133.676.730,00	499.599.900,00	832.666.500
Valor (US\$)	475.809.428,57	47.741.689,29	178.428.535,71	297.380.893

Por sua vez, as perdas relacionadas especificamente à colheita da soja, objeto do presente plano de ação, segundo dados estimados, ficaram situadas ao redor de duas sacas/ha/ano, levando a uma redução de 6 % da produção, referente às safras 2003/2004 e 2004/2005, ocasionando prejuízos superiores a R\$ 1,3 bilhões (Tabelas 9 e 10). De acordo com informações obtidas junto às Emater, as perdas na colheita da soja continuam elevadas na maioria das regiões, conforme indica a Tabela 11. Deve-se destacar que houve um trabalho agressivo de difusão de tecnologia durante a execução deste plano de ação, principalmente pela mídia, conforme a Tabela 12.

Tabela 11. Dados médios estimados, e comparando-se as perdas entre o Paraná e o Brasil, safra 2004/2005.

Regiões	Perda (sc/ha)
Mato Grosso	2,3 sacos/ha
Mato Grosso do Sul	2,3 sacos/ha
Minas Gerais	1,5 sacos/ha
Rio Grande do Sul	2,1 sacos/ha
Santa Catarina	2,4 sacos/ha
Goiás	2,4 sacos/ha
Paraná	1,1 sacos/ha

*Tecnologia da Embrapa: copo medidor de perdas na colheita de soja

Média de perdas na colheita da soja no Brasil = 2,0 sc/ha

Difusão de tecnologia realizada ao longo da execução do plano de ação

Tabela 12. Entrevistas sobre perdas na colheita, safra 2004.

<i>Entrevistado</i>	<i>Veículo</i>	<i>Data</i>	<i>Assunto</i>
Nilton Pereira da Costa	Coamo		Laboratoristas têm reciclagem
Nilton Pereira da Costa	Centro-Norte		Colheita sem desperdício
Nilton Pereira da Costa	Jornal de Londrina	12/6	Cambé tem menor índice de perda na safra de soja
Nilton Pereira da Costa	O Estado de S. Paulo	12/5	Produtor deixou no campo R\$2 bilhões em soja
Nilton Pereira da Costa	Agência Brasil Radiobrás	29/3	Colheita inadequada deve causar perda de 42 milhões de sacas de soja, informa Embrapa
Nilton Pereira da Costa	O Popular	9/4	Desperdício gera perdas de R\$2 bilhões
Nilton Pereira da Costa	Correio do Povo	5/4	Mal uso de maquinário gera perdas
Nilton Pereira da Costa	Página Rural	5/4	Mau uso de maquinário gera perdas
Nilton Pereira da Costa	Clube do Fazendeiro	5/4	Mau uso de maquinário gera perdas
Nilton Pereira da Costa	Folha do Estado	1/4	Perdas de soja na colheita
Nilton Pereira da Costa	Folha de Londrina	24/7	Monitorar mais para perder menos
Nilton Pereira da Costa	Agência Brasil Radiobrás	31/3	Cosecha inadequada puede causar pérdida de 42 millones de sacas de soja
Nilton Pereira da Costa	Agrolink	30/3	Perda na colheita deve atingir R\$ 2 bilhões com uso inadequado de colheitadeiras
Nilton Pereira da Costa	TV Tropical/CNT	11/4	Cambé tem menor índice de desperdício na colheita de soja
Nilton Pereira da Costa	Página Rural	29/3	Brasil deve desperdiçar 4% da safra na colheita
Nilton Pereira da Costa	Clube do Fazendeiro	30/3	Brasil deve perder 42 milhões de sacas de soja
Nilton Pereira da Costa	A Granja		Perdas na colheita? Imperdoável
Nilton Pereira da Costa	Jornal de Londrina	27/3	Brasil perde 4,2% da safra de soja na colheita
Nilton Pereira da Costa	Folha de Londrina	27/3	Desperdício na colheita gera prejuízo de R\$2 bi
Nilton Pereira da Costa	Página Rural	26/3	Brasil deve desperdiçar 4% da safra na colheita
Nilton Pereira da Costa	Sociedade Rural Brasileira	26/3	Brasil desperdiça 4% da safra de soja na colheita
Nilton Pereira da Costa	Campo e Negócios		Perdas na colheita de soja geram prejuízo de R\$500 milhões
Nilton Pereira da Costa	Rural Business	18/3	Evento em Goiás aborda tendências de mercado e qualidade de sementes
Nilton Pereira da Costa	Gazeta do Povo	27/5	PR tem a menor perda na colheita da soja
Nilton Pereira da Costa	Mercosul	3 à 9/3	Brasil deve desperdiçar 4% da safra de soja na colheita
Nilton Pereira da Costa	Jornal do Nordeste	30/3	Acinte
Nilton Pereira da Costa	Clube do Fazendeiro	29/3	Brasil deve desperdiçar 4% da safra de soja na colheita

Conclusões

Durante o período de 20 anos, o Brasil economizou a expressiva quantia de R\$ 4,5 bilhões de reais com o programa de Prevenção e Redução de Perdas na Colheita de Soja. Mesmo assim, o País ainda perdeu quantia similar à economizada com as perdas, que geralmente ocorrem acima do limite tolerável (uma saca por hectare), segundo os dados da Embrapa Soja e EMATER/PR. Essas perdas poderiam ser evitadas se os cursos de capacitação de mão-de-obra tivessem chegado a todos os produtores de soja do País. Apesar de sermos o segundo produtor mundial de soja e dispormos de tecnologia avançada de avaliação das perdas, por meio do copo volumétrico e manual do produtor, ainda há muitos produtores que desconhecem a referida metodologia e, por conseguinte, não avaliam as perdas na hora da colheita. Isso geralmente resulta em números acima do nível americano, que se situa na faixa de uma saca por hectare.

Ainda que nas safras 2003/2004 e 2004/2005, as perdas ocorridas durante a cadeia produtiva da soja, para a maioria das regiões produtoras, tenham ficado situadas na faixa de duas sacas por hectare, resultando em prejuízos superiores a um bilhão e quinhentos milhões de reais, o estado do Paraná teve contribuição expressiva na redução de desperdícios, no quadro geral de estimativa dessa média (1,1 sacas/ha). O trabalho desenvolvido pela EMATER/PR e Embrapa Soja, de 1998 a 2005, tem contribuído de maneira significativa para a redução de perdas de grãos de soja no Paraná e no Brasil.

Transferência de tecnologias para gestão do agronegócio da soja

*Joelsio José Lazzarotto
Antonio Carlos Roessing*

Número do Plano de Ação: 04.02.616.02.06

Introdução

Mediante esse plano de ação foram difundidas informações econômicas e administrativas para melhorar a gestão do agronegócio da soja na região Meridional do Brasil, sobretudo por meio de palestras e de treinamentos sobre planejamento e gerenciamento agrícola, o mercado e a comercialização da soja.

Objetivos

O objetivo geral deste plano de ação é capacitar os mais diversos agentes envolvidos com o agronegócio da soja na região Meridional do Brasil, visando a melhorar o processo de tomada de decisão organizacional.

Resultados e Discussão

No período de 2003 a 2005, foram realizados os seguintes eventos de transferência de tecnologias em planejamento e gerenciamento agrícola, o mercado e a comercialização da soja:

Palestra: "Potencialidade da produção e utilização da soja no Brasil e no mundo".

Local: Universidade Estadual do Paraná – UNESPAR – Campo Mourão, PR

Data: 10/04/03.

Público: Estudantes do curso de Engenharia de Produção

Número de horas: 04

Palestra: "Competitividade da cultura da soja no Brasil e no mundo".

Local: III Congresso Brasileiro de Soja - Foz do Iguaçu, PR.

Data: 02/03/04.

Público: Congressistas.

Número de horas: 01

Palestra: "Custo de produção de soja".

Local: COPALMA - Palmeira das Missões, RS.

Data: 25/05/04.

Público: Produtores rurais e técnicos.

Número de horas: 02

Palestra: "Perspectivas para o mercado de soja".

Local: COPALMA - Palmeira das Missões, RS.

Data: 25/05/04.

Público: Produtores rurais e técnicos.

Número de horas: 01

Palestra: "Custo de produção de soja".

Local: AGROPAN - Tupanciretã, RS.

Data: 26/05/04.

Público: Produtores rurais e técnicos.

Número de horas: 02

Palestra: "Perspectivas para o mercado de soja".

Local: AGROPAN - Tupanciretã, RS.

Data: 26/05/04.

Público: Produtores rurais e técnicos.

Número de horas: 01

Palestra: "Custo de produção de soja".

Local: COOPAVEL - Cascavel, PR.

Data: 28/05/04.

Público: Produtores rurais e técnicos.

Número de horas: 02

Palestra: "Perspectivas para o mercado de soja".

Local: COOPAVEL - Cascavel, PR.

Data: 28/05/04.

Público: Produtores rurais e técnicos.

Número de horas: 01

Palestra: "Custo de produção de soja".

Local: CATI/EDR - Assis, SP.

Data: 28/09/04.

Público: Produtores rurais e técnicos.

Número de horas: 02

Conclusões

As ações de transferência realizadas permitiram transmitir a técnicos da assistência rural, produtores, estudantes e demais segmentos da cadeia produtiva da soja informações que auxiliam na tomada de decisão para melhorar o gerenciamento do agronegócio da soja.

Transferência de tecnologias em manejo, fertilidade e biologia de solo para cultivo da soja, do girassol e de culturas associadas

Cesar de Castro

Fábio Álvares de Oliveira

Regina Maria Villas Bôas de Campos Leite

Número do Plano de Ação: 04.02.616.02.07

Introdução

As ações para transferência de conhecimentos e tecnologias relacionadas ao manejo do solo, adubação, calagem, reciclagem de nutrientes, nutrição e práticas microbiológicas do solo para o cultivo da soja, girassol e culturas associadas, foram desenvolvidas por meio de um conjunto de processos que contemplou palestras ministradas em dias de campo, demonstrações em vitrines tecnológicas instaladas na Embrapa Soja e em áreas de parceiros, e ainda, visitas técnicas, cursos e treinamentos específicos. Essas ações foram direcionadas aos técnicos da assistência rural, produtores, agrônomos da indústria de insumos, alunos de agronomia e parceiros dos sistemas cooperativos.

Objetivos

Transferir tecnologias sobre manejo e conservação do solo, adubação para sistemas produtivos com soja e culturas associadas e tecnologias para inoculação da soja.

Resultados e Discussão

No período de 2003 a 2005, foram realizados os seguintes eventos de transferência de tecnologias em manejo e fertilidade de solo:

Data	Local	Carga Horária	Tema	Evento	Público
06 e 07/02/03	Campo Mourão, PR	16h	Manejo do Solo / Fertilidade / DRIS	XV Encontro de Cooperados na Fazenda COAMO	1.300
10 a 14/02/03	Campo Mourão, PR	40h	Manejo do Solo / Fertilidade / DRIS	XV Encontro de Cooperados na Fazenda COAMO	3.158
17 a 21/02/03	Cascavel, PR	40h	Lançamento do DRIS Soja Paraná	Show Rural da Coopavel	350
07/03/03	Londrina, PR	8h	Manejo do Solo / Fertilidade / DRIS	Dia de campo na Embrapa Soja	
20/03/03	Santa Terezinha do Araguaia, MT	0,5h	Correção da fertilidade do solo	Dia de campo na Fazenda CODEARA	100
22/03/03	Santa Cruz do Xingu, MT	0,5h	Correção da fertilidade do solo	Dia de campo Empaer MT/Embrapa UEP-MT	100
16 e 17/05/03	Marechal Cândido Rondon, PR	3 h	Manejo do Solo / Fertilidade / DRIS	Palestra	35
13/06/03	Campo Novo dos Parecís, MT	1h	Fitotecnia (técnicas e cuidados para produzir girassol)	Palestra para BUNGE	103
24/06/03	Parapuá, SP	1h	Manejo do Solo / Fertilidade / DRIS	Palestra na COOPERATIVA CASUL	77
11 e 12/07/03	Maringá, PR	8h	DRIS – Soja Paraná	Palestra para BUNGE	45
25 e 26/07/03	Maringá, PR	8h	DRIS – Soja Paraná	Assoc. Maringaense de Eng. Agrônomos – AMEA	112
01/08/03	Rio Verde, GO	1,5h	Micronutrientes nas grandes culturas, com ênfase em soja	Assoc. Maringaense de Eng. Agrônomos – AMEA	42
06/08/03	Assai, PR	2h	Tecnologia de produção de Girassol	Caramuru	57
20/08/03	Tibagi, PR	6h	Micronutrientes na Cultura da Soja e DRIS Soja Paraná	Associação de produtores	18
26/08/03	Ourinhos, SP	1h15min	Manejo e Adubação de girassol	EMATER	60
12 e 13/09/03	Maringá, PR	8h	DRIS – Soja Paraná	Associação de produtores	34
18/09/03	Londrina, PR	1h	1o Seminário Norte Paranaense da Soja	Bunge	184
25/09/03	Mariaiva, PR	1h	DRIS – Soja Paraná	Assoc. Maringaense de Eng. Agrônomos – AMEA	43
06/11/03	Maringá, PR	8h	DRIS – Soja Paraná	Assoc dos Eng. Agrônomos de Londrina	76
07/11/03	Ubiratã, PR	4h	DRIS – Soja Paraná	Cocari	20
08/11/03	Maringá, PR	3h	DRIS – Soja Paraná	XXI Ciclo de Debates Agrônômicos de Maringá	36
05/12/03	Brasília, DF	1h	Adubação e nutrição da Soja		
16/02/04	Cerejeiras, RO	0,5h	Fertilidade do solo e adubação da soja	Dia de Campo na TV Embrapa	100
				Dia de campo Embrapa Rondônia/Embrapa	

Continua...

Data	Local	Carga Horária	Tema	Evento	Público
Continuação					
17/02/04	Vilhena, RO	0,5h	Fertilidade do solo e adubação da soja	Dia de campo Embrapa Rondônia/Embrapa	100
19/02/04	Sapezal, MT	0,5h	Fertilidade do solo e adubação da soja	Soja/Fundação Centro Oeste Dia de campo Embrapa Rondônia/Embrapa	100
25/03/04	Wenceslau Braz, PR	1h	Manejo da Fertilidade do Solo e nutrição da soja	Soja/Fundação Centro Oeste	56
11/05/04	Londrina, PR	1h	Nutrição e Manejo da cultura do girassol	Palestra para alunos da UFPR	50
04/08/04	Itumbiara, GO	1h	Tecnologia da Cultura do girassol	Palestra no Dia de Tecnologias da Caramuru	36
15/09/04	Ubiratã, PR	1h	Fertilidade do Solo: Resposta da Soja à adubação	V Encontro Regional de plantio direto	
16/09/04	Londrina, PR	1h	Manejo da Fertilidade do Solo e nutrição da soja	Palestra no T&V	
24/09/04	São Pedro, SP	1h	DRS – Soja Paraná	Palestra no Simpósio sobre Potássio na Agricultura Brasileira (POTAFOS)	215
05/10/04	Londrina, PR	1h	Bioestimulantes e cama de aviário	Palestra no T&V no IAPAR	
15/10/04	Pato Branco, PR	1h	Nutrição e adubação da soja	Palestra no T&V	
18/11/04	Londrina, PR	1h	Tecnologia de produção de girassol	Palestra para parceiros da Bunge	150
23/11/04	Londrina, PR	1h	Manejo e fertilidade do solo em girassol	Palestra para Técnicos da EMATER e IAPAR	56
06/12/04	Maringá, PR	1h	Nutrição mineral do girassol	Palestra para Técnicos da COCAMAR	
10 e 11/02/05	Campo Mourão, PR	16h	Compatibilidade de boro e dessecante na cultura da soja	Dia de Campo da Coamo	1.300
14/02/05	Campo Mourão, PR	2,5h	Dessecação com Boro	Dia de Campo da Coamo	600
15/02/05	Campo Mourão, PR	2,5h	Dessecação com Boro	Dia de Campo da Coamo	600
22/02/05	Campo Verde, MT	3 h	Tecnologia de produção do girassol	Curso para técnicos e	45
24/02/05	Cássia, MG	3 h	Tecnologia de produção do girassol	Agricultores em assentamentos Curso para responsáveis pela assistência técnica do programa de desenvolvimento do programa de biodiesel	45
25/02/05	Primavera do Leste, MT	0,5h	Fertilidade do Solo e Nutrição Mineral da Soja	Dia de campo Fundação Centro Oeste	350
03/03/05	Londrina, PR	4h	Compatibilidade de boro e dessecante na cultura da soja	Dia de campo na Embrapa Soja	
04/03/05	Londrina, PR	4h	Compatibilidade de boro e dessecante na cultura da soja	Dia de campo na Embrapa Soja	350

Continua...

Data	Local	Carga Horária	Tema	Evento	Público
Continuação					
16/03/05	São Luiz Gonzaga, RS	2,5h	Tecnologia de produção de girassol	Curso no Clube Amigos da Terra	80
08/04/05	Jaguapitã, PR	8h	Visita a várias lavouras com problemas de solos, entomologia e manejo da cultura do girassol	Visita técnica na COROL	5
25/04/05	Maringá, PR	8h	Visita a várias lavouras com problemas de fitopatologia e de manejo da cultura do girassol	Visita técnica na COCAMAR	2
24/05/05	Maringá, PR	3h	Adubação na cultura do girassol	Dia-de-campo de girassol COCAMAR Cooperativa	102
07/06/05	Wenceslau Braz, PR	1h	Controle de plantas daninhas na cultura da soja	Agroindustrial	104
30/08/05	Londrina, PR	1h	Fertilidade do Solo e Nutrição Mineral da Soja	Associação dos Produtores de Cereais de Wenceslau Braz	
23/09/05	Maringá, PR	8h	Manejo da Fertilidade e Nutrição da Soja e Girassol	17ª Reunião do T & V	
22/10/05	Cornélio Procopio, PR	2,5h	Micronutrientes na soja	Palestra na UEM	
24/10/05	Campo Mourão, PR	1,5h	Fertilidade e Nutrição da soja	Palestra na Agropastoril	
03/11/05	Londrina, PR	1h	Dessecação com Boro na soja	Palestra na COAMO	120
14/11/05	Presidente Prudente, SP	2,5 h	Adubação: fator de desenvolvimento	Vitrine de Tecnologia da Embrapa Soja	55
17/11/05	Ribeirão Preto/SP	2,0 h	Adubação: fator de desenvolvimento	Dia de campo da Integração	44
21/11/05	Uberaba, MG	3,0 h	Adubação: fator de desenvolvimento	Dia de campo da Integração	96
31/11/05	Salto do Lontra, PR	4h	Fertilidade do solo	Dia de campo da Integração	230
12/12/05	Chapadão do Céu, GO	2h	Manejo da adubação do girassol com macro e micronutrientes	Departamento de Agricultura e Meio Ambiente de Salto do Lontra, APITEC, UEL	30
13/12/05	Mineiros, GO	1,5h	Manejo da adubação do girassol com macro e micronutrientes	Embrapa, SEAB e TECPAR	18
14/12/05	Jataí, GO	2,5h	Manejo da adubação do girassol com macro e micronutrientes	Encontro técnico da cultura do girassol CARAMIURU	74
15/12/05	Rio Verde, GO	1h	Manejo da adubação do girassol com macro e micronutrientes	Encontro técnico da cultura do girassol CARAMIURU	60
16/12/05	Cristalina, GO	3h	Manejo da adubação do girassol com macro e micronutrientes	Encontro técnico da cultura do girassol CARAMIURU	28

Conclusões

As ações de transferência realizadas permitiram informar tecnologias que visam a melhorar a preservação do solo e do ambiente, aumentar a eficiência das práticas de manejo do solo com ênfase no plantio direto, reduzir os riscos de doenças, racionalizar e diminuir os custos com adubação e aumentar a produtividade da soja, girassol e culturas associadas. Nos três anos de execução do projeto foram atendidos mais de 11.000 técnicos da assistência rural, produtores, agrônomos da indústria de insumos, alunos de agronomia e parceiros dos sistemas cooperativos, em cerca de 270 horas de eventos de transferência de tecnologias, nos seguintes estados: Paraná, São Paulo, Mato Grosso, Goiás, Rondônia, Rio Grande do Sul e Minas Gerais, .

Para a cultura da soja, as principais demandas foram relacionadas ao manejo da fertilidade com ênfase no equilíbrio de nutrientes, interpretação de resultados de análise de solo e de tecido, recomendação de adubação e tecnologia de aplicação de micronutrientes. Para o girassol, a ênfase foi dada no manejo da cultura e de doenças, correção do solo, adubação com macro e micronutrientes, em especial aplicação de boro.

Transferência de tecnologias em qualidade física, fisiológica e sanitária de sementes de soja

Francisco Carlos Krzyzanowski

José de Barros França Neto

Ademir Assis Henning

Número do Plano de Ação: 04.02.616.02.09

Introdução

A produção de semente de soja de elevada qualidade depende da adoção de técnicas especiais. A não utilização dessas técnicas pode resultar na produção de semente com qualidade inferior, principalmente quando são produzidas em regiões tropicais e subtropicais. A adoção pelos produtores de técnicas especiais de controle de qualidade visa superar algumas limitações impostas pelos diversos fatores que podem afetar a qualidade da semente.

A qualidade da semente de soja é influenciada por diversos fatores que podem ocorrer no campo, antes e durante a colheita e durante todas as demais etapas da produção, como secagem, beneficiamento, armazenamento, transporte e semeadura. Tais fatores abrangem extremos de temperatura durante a maturação, flutuações das condições de umidade ambiente, incluindo seca, deficiências na nutrição, ocorrência de insetos e doenças, além da adoção de técnicas inadequadas de colheita, secagem e armazenamento.

Objetivos

Capacitar os produtores de soja quanto às características físicas, fisiológicas e sanitárias que interferem na qualidade da semente e, por conseguinte, na implantação da lavoura.

Resultados e Discussão

Palestras proferidas:

- 1) Perspectivas futuras da cultura da soja no Brasil: produção, produtividade, expansão de área. Palestra apresentada no III CBSoja em 01/03/04.
- 2) Desafios tecnológicos para produção de semente de soja na região tropical brasileira. Palestra apresentada no III CBSoja em 04/04/2004.
- 3) Controle de Qualidade de Sementes de Soja, como parte da Reunião Técnica sobre Atualização da Produção de Sementes de Soja e Trigo: Região Londrina. Palestra apresentada no Programa Treino e Visita em Sementes em 29/04/04.
- 4) Controle de Qualidade de Sementes de Soja, como parte da Reunião Técnica sobre Atualização da Produção de Sementes de Soja e Trigo: Região Ponta Grossa. Palestra apresentada no Programa Treino e Visita em Sementes em 03/06/04
- 5) Metodologia do teste de tetrazólio em sementes de soja; Determinação dos Níveis de Vigor pelo Teste de Tetrazólio; Metodologia alternativa para o teste de tetrazólio; Tecnologia da Produção da Semente de Soja; Noções gerais de patologia de sementes e patologia de sementes de soja; Qualidade e tratamento de sementes de soja e Manejo integrado das doenças de soja, palestras proferidas no período de 10-11/março-2005, em Londrina, PR, no XXXVI Curso de tetrazólio e patologia de sementes, no período de 10-11/março-2005, em Londrina, PR.

- 6) Metodologia do teste de tetrazólio em sementes de soja; Determinação dos Níveis de Vigor pelo Teste de Tetrazólio; Metodologia alternativa para o teste de tetrazólio; Tecnologia da Produção da Semente de Soja; Noções gerais de patologia de sementes e patologia de sementes de soja; Qualidade e tratamento de sementes de soja e Manejo integrado das doenças de soja, palestras proferidas no período de 13-17/junho-2005, em Londrina, PR, no XXXVII Curso de tetrazólio e patologia de sementes, no período de 13-17/junho-2005.
- 7) Metodologia do teste de tetrazólio em sementes de soja; Determinação dos Níveis de Vigor pelo Teste de Tetrazólio; Metodologia alternativa para o teste de tetrazólio; Tecnologia da Produção da Semente de Soja; Noções gerais de patologia de sementes e patologia de sementes de soja; Qualidade e tratamento de sementes de soja e Manejo integrado das doenças de soja, palestras proferidas no período de 12-16/setembro-2005, em Londrina, PR, no XXXVIII Curso de tetrazólio e patologia de sementes, no período de 12-16/setembro-2005.
- 8) Metodologia do teste de tetrazólio em sementes de soja; Determinação dos Níveis de Vigor pelo Teste de Tetrazólio; Metodologia alternativa para o teste de tetrazólio; Tecnologia da Produção da Semente de Soja; Noções gerais de patologia de sementes e patologia de sementes de soja; Qualidade e tratamento de sementes de soja e Manejo integrado das doenças de soja, palestras proferidas no período de 28 Nov-2 de Dezembro-2005, em Londrina, PR, no XXXIX Curso de tetrazólio e patologia de sementes, no período de 28 Novembro-2 de Dezembro -2005
- 9) As tecnologias desenvolvidas pela Unidade – Estação dos 30 Anos. Dia de campo da Embrapa Soja.
- 10) A semente como tecnologia e base genética para altas produtividades. Palestra proferida no dia de Campo da CAROL realizado no dia 21/02/05 em Guará, SP.

- 11) Sementes verdes e a implicação na qualidade do lote de sementes de soja. Palestra proferida no XXIV Ciclo de Reuniões Conjuntas CISM – Foz do Iguaçu, PR em 07/06/05.
- 12) Semente esverdeada de soja e sua qualidade fisiológica. Palestra proferida na XXVII Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil, Cornélio Procopio, PR, em 18/08/05.
- 13) Tecnologia da Produção de Sementes de Soja de Alta Qualidade. Mini-curso proferido no Centro Acadêmico de Agronomia José Lutzemberger, da Universidade Estadual de Maringá, Maringá, PR, em 23/09/05.

Conclusões

As palestras proferidas cumpriram os objetivos de transferir os avanços tecnológicos obtidos na pesquisa com Tecnologia e Produção de Semente de Soja.

Transferência de tecnologias – comunicação e marketing para negócios

*Sandra Maria Santos Campanini
Lebna Landgraf do Nascimento
José Graças Maia de Andrade*

Número do Plano de Ação: 04.02.616.02.10

Introdução

As atividades deste plano de ação apóiam a transferência para o mercado de conhecimentos e tecnologias de culturas de verão e inverno, com ênfase em soja, trigo e girassol - nas áreas de fitossanidade, fertilidade, manejo e biologia de solo, economia e administração rural, perdas na colheita, qualidade de semente e qualidade nutricional do grão. Esse apoio é dado na captação de recursos para realização das atividades de transferência, na sua promoção, confeccionando o material de logística de eventos e na divulgação, com informação à sociedade por intermédio da mídia.

Objetivos

- 1) Apoiar a área de transferência de tecnologias, com material promocional, de logística e divulgação, na realização de seus eventos, em especial dias de campo e palestras.
- 2) Captar recursos para a realização de eventos nacionais e internacionais, como congressos, feiras, seminários, com fins de divulgação técnico-científica e institucional.

- 3) Obter reconhecimento nacional e internacional da imagem da empresa, bem como das tecnologias por ela geradas.

Resultados e Discussão

Considerando o período de 2003 a 2005, foram realizados mais de cinquenta eventos de transferência de tecnologias por ano. O número de participantes ultrapassou 60.000, na safra 05/06 para soja, e 9.000, na safra 2005, para trigo. Para atendimento desse público, foram confeccionados materiais impressos de divulgação de cultivares (folders, livretos, sistemas de produção, entre outros), banners, álbuns seriados e placas de identificação para apoio aos palestrantes.

No que tange à captação de recursos para realização de eventos vale ressaltar a importância dos projetos de comercialização de patrocínios nesses três anos. Uma grande soma de recursos financeiros foi investida pelos parceiros para terem sua marca associada aos eventos técnico-científicos promovidos pela Embrapa - em especial congressos, seminários e reuniões técnicas - o que demonstra a confiabilidade e o prestígio da instituição e de suas tecnologias.

Além disso, outra atividade deste plano de ação foi divulgar o trabalho da Unidade na mídia. A Embrapa Soja produziu releases – textos jornalísticos – para divulgar suas tecnologias, produtos e processos, junto aos veículos de comunicação brasileiros. Em média, são feitos aproximadamente 60 por ano. Na sequência os releases feitos no período de 2003 a 2005.

-
- 20/12/2005 - Confirmado primeiro foco de ferrugem em Rondônia
 - 06/12/2005 - Doze novos focos são registrados no MT
 - 23/11/2005 - Embrapa tem nova soja de sabor suave
 - 04/11/2005 - Mato Grosso registra mais um foco de ferrugem da soja
 - 01/11/2005 - São Paulo tem primeiro foco de ferrugem
 - 28/10/2005 - Custo ferrugem compromete safra em Primavera do Leste
 - 26/10/2005 - Primavera tem primeiro foco de ferrugem da safra
 - 14/10/2005 - Sojicultura perde com uso de sementes não certificadas
 - 05/10/2005 - Evento traça panorama do girassol no Brasil
 - 05/10/2005 - Embrapa visita escolas de distritos londrinenses
 - 05/10/2005 - Pessuti participa hoje de Simpósio Nacional de Girassol
 - 04/10/2005 - Biodiesel é destaque em evento nacional de girassol
 - 04/10/2005 - Lançada a mais completa publicação de girassol no Brasil
 - 03/10/2005 - Parâmetros para zoneamento agroclimático serão destacados em Reunião Nacional de Girassol
 - 30/09/2005 – Rastreabilidade animal caminha para preocupação com o bem-estar no processo produtivo
 - 29/09/2005 - Brasil precisa investir mais em inovação tecnológica para o campo
 - 29/09/2005 - Inclusão digital no campo é debatida em Congresso
 - 28/09/2005 - Biodiesel abre debate em evento nacional sobre girassol
 - 22/09/2005 - Embrapa Soja comemora 30 anos com evento no Maranhão
 - 21/09/2005 - Produtores de Primavera do Leste reduzem pressão da ferrugem para safra verão
 - 19/09/2005 - Eventos pretendem debater lugar do girassol no agronegócio
 - 15/09/2005 - Germinação na espiga pode comprometer qualidade do trigo paranaense
 - 01/09/2005 - Evento discute benefícios da integração lavoura-pecuária para o Paraná
 - 30/08/2005 - PR: Chuvas devem ficar abaixo da média nos próximos três meses
 - 23/08/2005 - Tamanho da semente pode influenciar a produtividade da soja
 - 22/08/2005 - Tabela de fungicidas para ferrugem já está disponível
 - 22/08/2005 - Reunião de Soja traça cenário econômico para grão
 - 18/08/2005 - Reunião de Soja faz indicação de manejo de plantas daninhas em soja RR
 - 18/08/2005 - Arenito do Paraná recebe indicação de manejo
 - 18/08/2005 - Comissão de Fitopatologia aprova agrupamento de fungicidas para ferrugem e oídio
 - 18/08/2005 - Reunião de Pesquisa de Soja discute interferência da seca na produtividade da soja
 - 17/08/2005 - Controle da ferrugem pode estar afetando organismos benéficos para a soja
 - 17/08/2005 - Embrapa Soja apresenta 14 novas cultivares de soja RR e convencionais na Reunião de Soja
 - 17/08/2005 - Evento traça panorama da safra de soja no Brasil
 - 17/08/2005 - Tecnologias de produção para 2006 começam a ser debatidas em Reunião de Soja
 - 10/08/2005 - Produtores têm oportunidade de atualização em dias de campo de triço

- 10/08/2005 - Produção regionalizada já traz benefícios para produtores de trigo no PR
- 05/08/2005 - Reunião de pesquisa de soja já conta com 450 inscritos
- 01/08/2005 - Oeste da Bahia segue sem ferrugem no inverno
- 28/07/2005 - Embrapa mostra experiência com ferrugem para americanos
- 26/07/2005 - Embrapa alerta para prejuízos com sementes de soja verdes
- 25/07/2005 - Desafios para a cultura da soja serão debatidos em reunião técnica
- 21/07/2005 - Mapa avalia ferrugem da soja em Primavera do Leste
- 20/07/2005 - Técnicos da Embrapa mostram onde economizar ao planejar a safra de soja
- 20/07/2005 - Dia de Campo na TV destaca manejo da Soja RR
- 06/07/2005 - Girassol será matéria-prima para biodiesel no Paraná
- 05/07/2005 - Paraná quer estimular cultivo de girassol
- 09/06/2005 - MAPA discute implantação da produção integrada de soja no Paraná
- 06/06/2005 - Reunião de pesquisa de soja já está com inscrições abertas
- 24/05/2005 – Especialistas temem "ponte-verde" com soja safrinha
- 23/05/2005 - Consórcio Antiferrugem faz balanço das atividades durante safra de soja
- 16/05/2005 - Embrapa apresenta futuro da pesquisa de soja em estande no Catuai
- 09/05/2005 - Novas cultivares vão atender todos os sistemas de produção
- 20/04/2005 - Embrapa Soja lança 22 cultivares em solenidade de aniversário de 30 anos
- 14/04/2005 - Embrapa Soja promove audiência para apresentar resultados
- 23/03/2005 - Embrapa Soja leva o futuro da pesquisa para Expo Londrina
- 10/03/2005 - Embrapa promove painel sobre inovação tecnológica
- 08/03/2005 - Reunião de Pesquisa de Trigo será em Londrina
- 01/03/2005 - Embrapa promove dias de campo para agrônomos, famílias de produtores, autoridades e jornalistas
- 14/02/2005 - Nova temporada do Dia de Campo na TV aborda a ferrugem asiática da soja
- 01/02/2005 - Embrapa promove palestras técnicas no Show Rural
- 01/02/2005 - Práticas conservacionistas marcam 30 anos da Embrapa Soja
- 31/01/2005 - Embrapa e Emater-PR promovem palestras sobre ferrugem asiática da soja no Show Rural Coopavel
- 31/01/2005 - Soja tolerante a nematóides é demonstrada no Show Rural
- 31/01/2005 - Embrapa Soja apresenta cultivares de soja para alimentação humana no Show Rural
- 28/01/2005 - Embrapa Soja começa comemoração de 30 anos no Show Rural
- 26/01/2005 - Ferrugem asiática é confirmada na Bahia
- 20/01/2005 - Embrapa Soja leva tecnologias para produção sustentável de soja no Show Rural
- 13/01/2005 - Ferrugem acaba de ser confirmada em Tocantins e Rondônia
- 07/01/2005 - Ferrugem é identificada em 163 municípios do Brasil
- 05/01/2005 - Ferrugem já atinge em mais de 100 municípios do Brasil
- 03/01/2005 – Enrugamento de soja no Paraná é causado por baixas temperaturas
- 22/12/2004 - População de percevejo castanho na soja está maior a cada safra
-

- 07/12/2004 - Embrapa promoverá palestras gratuitas sobre a ferrugem asiática
30/11/2004 - Ferrugem asiática não atinge apenas a soja
22/11/2004 – Treinamento sobre girassol pretende estimular produção no Paraná
19/11/2004 - Consórcio Antiferrugem identifica doença da soja em área comercial
17/11/2004 - Soja recém-germinada morre prematuramente no Paraná
11/11/2004 - Fungo da ferrugem é identificado em GO, RS, PR e MT
28/10/2004 – Racionalização de insumos determinará retorno econômico com soja
21/10/2004 - Combate à ferrugem da soja no Brasil será padronizado
15/10/2004 - Consórcio Antiferrugem terá primeira reunião em Londrina
21/09/2004 - Embrapa Soja promove treinamento sobre pragas, doenças e plantas daninhas
16/09/2004 - Embrapa disponibiliza novas tabelas de fungicidas para controle de doenças da soja
27/08/2004 - MAPA discute na Embrapa Soja implantação da produção integrada de soja
19/08/2004 - Embrapa debate produção de grãos na Amazônia
18/08/2004 - Eficiência de fungicidas para controle da ferrugem é destaque em Reunião de Pesquisa
18/08/2004 - Reunião de Pesquisa da Soja tem público recorde
16/08/2004 - Embrapa lança CD-ROM para auxiliar na Adubação e Nutrição de Soja
13/08/2004 - Reunião de Pesquisa de Soja conta com 400 inscritos
09/08/2004 - Embrapa promove curso de culinária com soja na Amazontech
29/07/2004 - Trigo será destaque em mais de 30 dias de campo
13/07/2004 - Embrapa indica regiões e épocas ideais para cultivo da soja
01/07/2004 - Embrapa aponta perdas de U\$2 bilhões com ferrugem da soja na safra 2003/2004
01/06/2004 - Embrapa discute conduta ética e administração responsável
18/05/2004 - Embrapa leva tecnologias para Agrobalsas
17/05/2004 - Embrapa Soja apresenta controle biológico de pragas no “Ciência para a Vida”
17/05/2004 - Curso ensina a inserir a soja no dia-a-dia
17/05/2004 - Internet ajuda sojicultor a acompanhar o desempenho da safra
13/05/2004 - Embrapa promove evento sobre soja no Mato Grosso
23/04/2004 - Embrapa promove treinamento sobre doenças da soja para agrônomos do MAPA
12/04/2004 - Método da Embrapa faz balanço nutricional da soja virtualmente
12/04/2004 - Ferrugem asiática será debatida no II Encontro Regional da Soja
12/04/2004 - Embrapa Soja apresenta universo científico na Expo Londrina 2004
12/04/2004 - Embrapa e Emater-PR proporcionam viagem histórica pela cultura da soja no Brasil
05/04/2004 - Painel vai abordar os diferentes usos dados à soja
26/03/2004 - Brasil deve desperdiçar 4% da safra de soja na colheita
23/03/2004 - Embrapa Soja vai integrar comitê de C&T no Paraná
11/03/2004 - Dia de campo da Embrapa Soja deve reunir 400 agrônomos
05/03/2004 - Evento internacional aponta inovações científicas para soja
04/03/2004 - Plantio Direto contribui com o seqüestro de carbono
04/03/2004 - Congresso debate a emissão de CO2 na cultura da soja

- 04/03/2004 - As implicações político-econômicas da soja RR
- 03/03/2004 - Soja safrinha prejudica estratégias de controle da ferrugem da soja
- 03/03/2004 - Sucesso dos transgênicos no Brasil depende de informação
- 03/03/2004 - Soja: rendimento aumenta 25kg/ha ao ano
- 02/03/2004 - "Transgênicos podem facilitar conversão para orgânicos nos EUA", diz especialista
- 02/03/2004 - Congresso discute vantagens da Integração Agricultura e Pecuária
- 02/03/2004 - Evento internacional de soja debate aplicações da biotecnologia
- 02/03/2004 - Conferência Mundial discute melhoramento da soja
- 02/03/2004 - Soja é uma das alternativas contra a fome no mundo
- 02/03/2004 - Pesquisa busca novos usos para as OGMs
- 02/03/2004 - Congresso apresenta novas pesquisas com soja mais resistente à seca
- 01/03/2004 - Congresso discute diversidade na adaptação do Sistema Plantio Direto
- 01/03/2004 - As tendências da pesquisa na soja
- 01/03/2004 - "Soja pode prevenir câncer de mama e de próstata", diz especialista
- 01/03/2004 - Mercado concentra discussões da abertura do mundial de soja
- 01/03/2004 - Avanços da pesquisa e transgênicos na abertura do mundial de soja
- 25/02/2004 - Embrapa promove maior evento sobre soja já realizado no Brasil
- 19/02/2004 - Congresso discute vantagens da Integração Agricultura e Pecuária
- 13/02/2004 - Emater e Embrapa apresentam soluções para resistência de plantas daninhas a herbicidas
- 11/02/2004 - Emater-PR e Embrapa Soja ministram dinâmicas sobre benefícios da soja na alimentação
- 10/02/2004 - Embrapa e Emater-PR promovem palestras sobre ferrugem asiática da soja no Show Rural
- 05/02/2004 - Cultivo de soja orgânica é destaque da Embrapa Soja no Show Rural
- 02/02/2004 - Iapar e Embrapa realizam três eventos paralelos sobre o trigo
- 26/01/2004 - Evento revela panorama atual e perspectiva da soja no mundo
- 22/01/2004 - Evento mundial de soja terá 3 simpósios sobre a ferrugem asiática
- 21/01/2004 - Evento mundial sobre soja terá mais de 200 palestrantes
- 17/01/2004 - Bem-vindo ao *site* da Embrapa Soja!
- 16/01/2004 - Embrapa coordenará combate da ferrugem asiática da soja no Brasil
- 05/01/2004 - Ferrugem da soja preocupa produtores do Paraná
- 18/12/2003 - Soja ajuda a prevenir doenças e a perder peso
- 16/12/2003 - Produção de trigo é destaque em eventos promovidos por Iapar e Embrapa
- 04/12/2003 - Especialistas latino-americanos coletam de minhocas na Serra do Mar
- 28/11/2003 - Evento latino-americano reúne especialistas em minhocas
- 27/11/2003 - Aumento da eficiência da adubação na cultura da soja
- 25/11/2003 - Embrapa Soja promove amanhã evento de preparação para aposentadoria
- 24/11/2003 - Ferrugem da soja é identificada mais cedo no Brasil
- 10/11/2003 - Tecnologia de aplicação de agrotóxicos garante eficiência na produção de soja
- 29/10/2003 - Embrapa investe em pesquisa para controlar ferrugem asiática na cultura da soja
- 23/09/2003 - Embrapa intensifica ações de orientação sobre ferrugem da soja
- 10/09/2003 - Doença causada por vírus prejudica lavouras de soja
- 03/09/2003 - Embrapa e Fapeagro lançam cultivares de soja durante a Expointer

- 22/08/2003 - Embrapa lança método para facilitar diagnóstico nutricional da soja
- 22/08/2003 - Soja é um alimento nutritivo e saudável
- 20/08/2003 - Dia de Campo conta história do trigo
- 18/08/2003 - Fórum de pesquisa busca mais eficiência ao sojicultor brasileiro
- 14/08/2003 – Biocombustível é opção de mudança da matriz energética
- 13/08/2003 - Soja transgênica é destaque na Reunião de Soja
- 13/08/2003 - Reunião de Soja mostra panorama da cultura nos estados produtores
- 08/08/2003 - Começa amanhã Reunião de Pesquisa de Soja
- 07/08/2003 – Geral
- 06/08/2003 - Embrapa e Meridional lançam cultivar de trigo na Expotécnica
- 29/07/2003 - Brasil vai suprir demanda mundial de soja
- 24/07/2003 - Embrapa e Meridional divulgam calendário de dias de campo sobre trigo
- 21/07/2003 - Embrapa e Meridional divulgam calendário de dias de campo sobre trigo
- 10/07/2003 - Ciência do solo ganha nova linha de pesquisa
- 08/07/2003 - Embrapa e Fundação Bahia lançam nova cultivar de soja para o Nordeste
- 25/04/2003 - Embrapa tem novo método para diagnóstico nutricional da soja
- 10/04/2003 - Soja é tema de encontro regional na Expo Londrina
- 07/04/2003 - Embrapa apresenta método para facilitar diagnóstico nutricional da soja
-

Melhoramento genético de trigo para competitividade do agronegócio brasileiro

Número do Projeto: 02.02.210.00

Líder: Pedro Luiz Scheeren

Número de Planos de Ação: 4

Unidades/ Instituições participantes: Fundação Meridional de Apoio à Pesquisa Agropecuária, Fundação de Apoio à Pesquisa Pró-Sementes, Fundação de Ensino Superior de Rio Verde, Instituto Agronômico do Paraná

UD de origem do projeto: Embrapa Trigo

Resumo

O trigo é uma cultura estratégica para segurança alimentar nacional. O Brasil consome anualmente 10 milhões de toneladas de trigo, das quais apenas 25 % são produzidas no país. A importação dos 75 % restantes representa, aproximadamente, um bilhão de dólares em dispêndios de divisas. Entre os principais fatores que têm afetado a competitividade do trigo nacional estão o custo de produção elevado e a adequação da qualidade de cultivares ao uso final. Além disso, o mercado, hoje, exige variedades com aptidões de uso diferenciadas, possibilitando a produção de uma gama maior de produtos. Este projeto se propõe a contribuir para o aumento da competitividade do trigo nacional, mediante o desenvolvimento de cultivares que possibilitem a redução do custo

de produção, por meio de aumento no potencial produtivo e resistência aos principais estresses bióticos e abióticos, associado ao desempenho tecnológico que atenda às demandas do mercado consumidor. A operacionalização do projeto foi estruturada em quatro planos de ação: o plano de ação 1 contempla a gestão do projeto; os planos de ação 2 e 3 contemplam o desenvolvimento de germoplasma básico e novas cultivares; e o plano de ação 4 contempla avaliação, descrição, determinação do valor de cultivo e uso (VCU) e produção de semente genética dos genótipos com potencial para se tornarem cultivares. A criação de germoplasma específico e linhagens para cada região foi feita por cruzamentos e seleção, incluindo a produção de linhagens duplo-haplóides, via gimnogênese. Os métodos de seleção utilizados foram os de retrocruzamento, genealógico e massal, conforme a característica em seleção. Marcadores moleculares para resistência à ferrugem da folha, ao alumínio e à germinação na espiga foram desenvolvidos para auxiliar na seleção. A transformação genética com genes para antisecalinas em trigo foi utilizada para melhoria de qualidade em trigos portadores de translocação de centeio. Os testes de campo, para avaliação preliminar de linhagens, foram realizados na Embrapa Trigo, Embrapa Soja, Embrapa Cerrados, Embrapa Arroz e Feijão, Embrapa Clima Temperado, Embrapa Agropecuária Oeste e Embrapa Transferência de Tecnologia, enquanto os testes de VCU foram realizados pela Embrapa e por instituições parceiras. Os testes de resistência às doenças, sob condições controladas, foram executados na Embrapa Trigo. A avaliação da aptidão tecnológica da farinha, principalmente para panificação, massas, bolos e biscoitos, foi feita na Embrapa Trigo e na Embrapa Agroindústria de Alimentos, enquanto os testes preliminares de qualidade – sedimentação, número de queda, mixografia, alveografia, eletroforese de gluteninas de alto peso molecular e outros – foram realizados na Embrapa Trigo. As linhagens que demonstraram desempenho produtivo superior e qualidade tecnológica de uso, que atendem às demandas do mercado, foram multiplicadas, registradas, protegidas e indicadas para cultivo. Ações de validação de tecnologia e de difusão dos resultados foram desenvolvidas paralelamente à oferta da nova cultivar.

Desenvolvimento de linhagens e de cultivares de trigo de ciclo precoce e médio, das classes Pão e Melhorador, adaptadas à Região Centro-Sul Subtropical (Paraná, São Paulo e Mato Grosso do Sul)

Dionísio Brunetta

Manoel Carlos Bassoi

Pedro Luiz Scheeren

Luís César V. Tavares

Claudinei Andreoli

Sérgio Roberto Dotto

Número do Plano de Ação: 02.02.210.00.03

Introdução

O abastecimento de trigo no Brasil, cuja demanda se aproxima dos 11 milhões de toneladas, continua a depender fortemente da importação, principalmente da Argentina. A partir de 2001, verifica-se tendência de aumento de área e estabilidade de produção, calcada, principalmente, no aprimoramento das informações sobre as melhores práticas de manejo para a cultura. A ausência de estímulos à produção, principalmente a garantia de preços estáveis e liquidez na comercialização, constituem-se nos fatores mais importantes a dificultar a expansão da área cultivada e um aumento significativo na produção. Pelos dados da CONAB, a média da produção brasileira de trigo, no período de 2003 a 2005, foi de 5.532.000 t e representou um acréscimo de 136 %, em comparação à média obtida no período de 1993 a 2002, que foi de 2.343.823 t.

Nos estados do Paraná, de São Paulo e do Mato Grosso do Sul, existe uma infraestrutura voltada para a produção de grãos, onde o trigo se destaca pela perspectiva de renda durante o período de outono-inverno. O maior produtor de trigo é o estado do Paraná que, há duas décadas, é responsável por mais de 50 % da produção nacional.

Vários estudos têm demonstrado que o cultivo do trigo proporciona redução de custos (em torno de 20 %) para a implantação das lavouras de verão, principalmente no sistema trigo-soja. Permite melhor distribuição dos custos fixos da propriedade e possibilita renda em período considerado de entressafra. A oferta de cultivares melhoradas, de alta qualidade tecnológica, deve se constituir em fator de estímulo aos agricultores, para ampliação da área cultivada com trigo. O aumento da produção desse cereal proporciona benefícios sociais e econômicos aos setores envolvidos e contribui para reduzir a pressão sobre a balança comercial brasileira.

O objetivo principal desta atividade é desenvolver novas linhagens e cultivares de trigo das classes Pão e Melhorador, de alto potencial de rendimento de grãos, resistentes às principais doenças e adaptadas às diversas condições ambientais dos estados do Paraná, de São Paulo e do Mato Grosso do Sul. É conduzida em parceria com a Embrapa Trigo, tendo por base a Embrapa Soja, em Londrina (PR) e atuação em diferentes locais desses estados. São realizadas seleções em germoplasma de trigo introduzido, fixo e segregante. Linhagens e cultivares, com características de interesse, são incorporadas no Bloco de Cruzamentos, onde são realizadas hibridações artificiais. A partir de 2003, a Geração F2, de cruzamentos realizados em Londrina, vem sendo conduzida em forma de ensaios, visando a selecionar a semente das plantas mais produtivas e que apresentarem maior variância para posterior seleção massal, durante diversas gerações, até a homozigose. Parte do programa, principalmente de cruzamentos realizados na Embrapa Trigo, é conduzida utilizando o método genealógico. Com o objetivo de acelerar o processo de desenvolvimento de novas linhagens, nas primeiras gerações segregantes é realizada seleção

de espigas para avanço de geração no verão, sob telado, na Embrapa Trigo. Posteriormente, a semente retorna a Londrina para semeadura no campo, durante o outono-inverno. Essa estratégia permite a realização de duas gerações por ano, reduzindo o tempo e os recursos necessários para criação de cultivares. As novas linhagens são avaliadas em coleções especiais, instaladas no Paraná e no Rio Grande do Sul e em ensaios preliminares conduzidos em Londrina, Cascavel e Ponta Grossa (PR).

Em Londrina, também é realizada a produção de semente genética de todas as linhagens que estão sendo avaliadas em ensaios preliminares. Para avaliar a qualidade tecnológica e outras características agronômicas das novas linhagens, são realizados testes de eletroforese e para tolerância ao alumínio nos laboratórios da Embrapa Trigo. A meta prevista é, a cada ano, desenvolver e promover oito linhagens da classe Trigo Pão aos ensaios para avaliar o Valor de Cultivo e Uso (VCU) e cinco linhagens da classe Trigo Melhorador, conforme a Instrução Normativa N° 1 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, de 27/01/99. No período de 36 meses de duração do projeto foi estabelecida a meta de lançar três cultivares da classe Trigo Pão e duas da classe Trigo Melhorador para a região Centro-Sul do Brasil.

Resultados

Bloco de cruzamentos

O bloco de cruzamentos é composto por linhagens e cultivares elite desenvolvidas pela Embrapa ou introduzidas de outras instituições que, após criteriosa avaliação, são selecionadas para servir de progenitores. Aproximadamente 100 cultivares compõem, anualmente, o bloco de cruzamentos e são semeadas em quatro épocas, com intervalo de dez dias, para facilitar os trabalhos de hibridações. Nesses três anos, foram realizados 978 cruzamentos, envolvendo os genótipos do Bloco de Cruzamentos e da Geração F1.

Populações Segregantes

Basicamente, o desenvolvimento de linhagens é realizado por meio da semeadura de populações segregantes no campo, por um período aproximado de sete gerações, até os genótipos atingirem homozigose aceitável para formar novas linhagens.

As populações segregantes conduzidas em Londrina provêm de cruzamentos realizados, em anos anteriores, na Embrapa Soja e na Embrapa Trigo. A semente da geração F1 dos cruzamentos realizados em Londrina é semeada, junto a cultivares testemunhas, em três repetições espaçadas, para possibilitar a colheita de 18 plantas por parcela. Essas plantas são trilhadas e pesadas individualmente. Após a análise estatística, são selecionadas as plantas dos cruzamentos que apresentam bons rendimentos e maior variância. A partir da geração F3, essas populações são conduzidas em forma massal, até atingir a homozigose (F7 ou F8). Posteriormente, é efetuada a seleção individual das plantas que dão origem às novas linhagens. As demais populações são conduzidas pelo método genealógico, com algumas adaptações.

Utilizou-se o processo de semeadura direta, com parcelas de três linhas de 2,5 m a 6,0 m de comprimento, dependendo da disponibilidade de semente.

A avaliação de cada genótipo foi realizada pela seleção no campo, trilha das plantas e observação das características da semente. São mantidas as sementes saudáveis, bem formadas, de cor vermelha e com textura dura. A textura do grão interfere no processo de moagem e está associada à qualidade reológica da farinha.

Um resumo das principais atividades conduzidas em Londrina está na Tabela 13. No ano de 2003, foram semeadas 9.102 parcelas no campo, em Londrina, provenientes de seleções realizadas nos anos anteriores, em Londrina e em Passo Fundo. Em 2004, computando as 2.558

parcelas da geração F3 individual, provenientes dos ensaios F2, e que não constavam em anos anteriores, foram semeadas, no total, 13.534 parcelas. Em 2005, foram conduzidas 12.680 parcelas. Considerando a geração F1 e as populações segregantes, na soma dos três anos foram semeadas, em Londrina, 35.316 parcelas onde foram selecionadas plantas pelo método genealógico de melhoramento ou colheita massal.

A reunião de novas linhagens é realizada nas gerações avançadas F7 e F8, quando as plantas atingem uma homozigose próxima a 100 %. No período de 2003 a 2005, foram selecionadas 735 novas linhagens para avaliação posterior, em coleções especiais ou em ensaios de rendimento.

Tabela 13. Populações segregantes de trigo semeadas na Embrapa Soja, em Londrina, PR, no triênio 2003 a 2005. Embrapa Soja, Londrina (2006)

Descrição	Parcelas semeadas			
	2003	2004	2005	2003/2005
F ₁ 2006 CW	290	392	296	978
F ₂ Genealógico CW	379	18	57	454
F ₂ Ensaios CW	1.050	1.275	1.125	3.450
F ₃ Geral Genealógico	1.317	548	327	2.192
F ₃ Individual		2.558	2.312	4.870
F ₄ Geral Genealógico	760	1.432	601	2.793
F ₄ Massa ¹			910	910
F ₅ Geral Genealógico	218	694	1.982	2.894
F ₆ Geral Genealógico	419	2.199	1.628	4.246
F ₇ a F ₁₀ Geral Genealógico	1.264	1.475	1.879	4.618
Geração F ₂ Embrapa Trigo	363	391	838	1.592
Avanço de geração Origem Embrapa Trigo	3.042	2.552	725	6.319
Total	9.102	13.534	12.680	35.316

¹Semeadas em Londrina e Ponta Grossa

Coleções especiais de observações

Inicialmente, as novas linhagens são reunidas em coleções especiais, formadas por parcelas de diferentes tamanhos, em função da quantidade de semente. A cada 100 parcelas, cultivares testemunhas, as mesmas utilizadas nos ensaios de VCU, são incluídas nessas coleções como parâmetro comparativo. São realizadas observações fenológicas, fenométricas e de reação às doenças em condições de campo. Após a colheita e pesagem, é realizada a seleção pelo aspecto visual da semente; aquelas que reúnem atributos superiores são promovidas aos ensaios preliminares de rendimento. Algumas coleções foram organizadas com novas linhagens selecionadas em Londrina; outras, têm como base linhagens selecionadas na Embrapa Trigo, em Passo Fundo. O Centro Internacional de Melhoramento de Milho e Trigo – CIMMYT também distribui germoplasma em forma de coleções (uma repetição) ou em ensaios de rendimento (duas repetições). Essas coleções são organizadas com linhagens promissoras para determinados mega-ambientes considerados pelo CIMMYT. A Embrapa Soja tem solicitado algumas coleções de trigo específicas para ambientes com presença de alumínio no solo, de alta pluviosidade e quentes, que são problemas ocorrentes na região de abrangência do projeto. Grande parte do germoplasma do CIMMYT apresenta grão branco, tido como suscetível à germinação pré-colheita (PHS), e se constitui numa das principais razões do baixo índice de aproveitamento obtido na sua seleção. Algumas coleções são implantadas com objetivos específicos de coleta de amostras ou apenas acompanhamento das cultivares para determinada doença. É o caso das coleções para coleta de ferrugem-da-folha (*Puccinia triticina*) e para avaliação de brusone (*Magnaporthe grisea*).

No período de 2003 a 2005, em diversas coleções (Tabela 14), foram semeadas 6.836 parcelas, das quais foram selecionadas 755 linhagens para testes em ensaios de rendimento. A coleção para avaliar brusone é organizada com as cultivares e linhagens em ensaios para determinação do valor de cultivo e uso (VCU). É semeada em março, em Londrina, quando é maior a probabilidade de ocorrência de brusone. Os dados

obtidos nessa coleção forneceram informações mais seguras sobre reação das cultivares e linhagens para a brusone. A cultivar BRS 229 destacou-se pela resistência e apresentou produtividade superior às demais em ambiente com alta pressão da doença.

Amostras com ferrugem-da-folha foram coletadas nas coleções específicas instaladas em Londrina e Cascavel e enviadas à Embrapa Trigo para identificação das raças do patógeno ocorrentes no Paraná.

Tabela 14. Relação das coleções de trigo conduzidas pela Embrapa Soja no Paraná, no período de 2003 a 2005. Embrapa Soja, Londrina (2006)

Coleção/ano	Número de parcelas semeadas				Linhagens Sel.
	2003	2004	2005	total	
Coleção Embrapa Soja ¹	346	449	229	1.024	317
Coleção P. O. DHM, origem Embrapa Trigo	475	767		1.242	113
Novas linhagens, origem Embrapa Trigo	683	261	715	1.659	116
10° SAWYT, origem CIMMYT ² (2 rep)	100			100	9
10° a 12° HRWYT, origem CIMMYT (2 rep)	100	100	100	300	32
14° e 15° HRWSN, origem CIMMYT		228	299	527	53
15° e 16° ASWSN, origem CIMMYT		58	102	160	13
Coleção 20° e 22° SAWSN, origem CIMMYT	256		188	444	26
Coleção 35° IBWSN, origem CIMMYT	543			543	49
11° HTWYT, origem CIMMYT		60		60	10
1° ISWSN, origem CIMMYT		150		150	3
Coleção CIMMYT - CNPT 2003	97			97	14
Coleção PHS 2005		39		39	
Coleção para avaliação de brusone	39	40	45	124	
Coleção para coleta de Ferrugem da folha ³	161	103	103	367	
Total	2.800	2.255	1.781	6.836	755

¹ Instaladas em Londrina, Cascavel e Ponta Grossa

² Centro Internacional de Melhoramento de Milho e Trigo (México)

Ensaio Preliminares

As novas linhagens selecionadas nas coleções ou provenientes das gerações avançadas, são submetidas aos primeiros testes estatísticos de rendimento de grãos nos ensaios preliminares internos. Nesses ensaios, instalados em Londrina, Cascavel e Ponta Grossa, as linhagens são comparadas às testemunhas escolhidas entre as cultivares de elevado potencial produtivo e com significativa área de cultivo no estado. Esses três locais apresentam clima e solo diferenciado, permitindo obter informações mais seguras a respeito do potencial de cada linhagem.

No período, foram instalados 23 experimentos do ensaio preliminar de primeiro ano e avaliadas 506 linhagens. No total dos três anos, 156 linhagens se destacaram em rendimento e outros atributos agrônômicos, sendo selecionadas para ensaios preliminares de segundo ano. As primeiras informações sobre qualidade industrial dessas linhagens foram obtidas de amostras coletadas em dois locais e analisadas no laboratório de qualidade tecnológica da Embrapa Trigo.

Os ensaios preliminares de segundo ano são instalados nas mesmas condições dos de primeiro ano. Além daquelas promovidas nos preliminares de primeiro ano, são avaliadas nesses ensaios também linhagens previamente testadas em ensaios especiais (CIMMYT) ou que apresentaram especial destaque em coleções. No período considerado, foram instalados 11 experimentos e avaliadas 231 linhagens. Na Tabela 15 estão listadas as 49 linhagens que se destacaram nos ensaios preliminares de segundo ano, nos três anos e foram promovidas aos ensaios intermediários de VCU. São apresentados os respectivos rendimentos nos três locais, com os percentuais relativos à testemunha mais produtiva no ensaio e, também, informações sobre o ciclo e a força geral de glúten (W), que na análise de alveografia, é o parâmetro mais importante para a determinação da aptidão industrial do trigo.

Produção de Semente Genética

Esta atividade é realizada com o objetivo de proporcionar semente para os ensaios de rendimento e para iniciar a produção de semente genética das linhagens em ensaios preliminares. Além dos tratos culturais indicados para o trigo, é realizado acompanhamento durante os diferentes estádios de desenvolvimento, com registro das principais características agronômicas das linhagens e são eliminadas as plantas consideradas atípicas, visando a produzir semente com qualidade e pureza de acordo com os padrões estabelecidos.

Nos últimos três anos, foi produzida semente do melhorista de 518 linhagens em parcelas pequenas (PP), com 10 m² e 235 linhagens em parcelas médias (PM), com aproximadamente 150 m². Essa semente está sendo utilizada para a montagem dos ensaios de VCU e para a produção dos primeiros lotes de semente básica.

Tabela 15. Rendimento de grãos (Kg/ha), em Londrina (Ld), Cascavel (Cs) e Ponta Grossa (PG), ciclo e força de glúten das linhagens de trigo promovidas aos ensaios Intermediários, no período de 2003 a 2005. Embrapa Soja, Londrina (PR), 2006.

<i>Linhagem</i>	<i>LD Kg/ha</i>	<i>%¹</i>	<i>Cs Kg/ha</i>	<i>%</i>	<i>PG Kg/ha</i>	<i>%</i>	<i>Esp²</i>	<i>W³</i>
Ano 2003								
PF 001248	4248	95	3667	130	6627	139	65	100
PF 003295-A/B	3460	78	3059	108	4361	92	61	311
PF 005230	4718	106	2693	95	5993	126	61	298
WT 01081	4739	106	3454	122	5750	121	67	350
WT 01086	4680	105	3593	127	6321	133	69	395
WT 02048	4679	105	3027	107	4791	101	62	333
WT 02060	5046	113	3353	119	6381	134	64	215
WT 02064	4702	106	4113	146	5270	111	69	330
WT 02067	5230	117	4000	142	5658	119	66	360
WT 02082	4858	109	1700	60	5365	113	66	278
WT 02093	4034	91	3788	134	5109	107	64	367
WT 02094	4335	97	3799	135	4721	99	63	301
WT 02125	4600	103	2680	95	5574	117	67	270
WT 02131	4762	107	2547	90	4992	105	66	270
WT 02161	4396	99	2147	76	4930	104	65	370
WT 02163	4288	96	2287	81	4780	100	66	270
Ano 2004								
WT 03007	4576	111	4600	84	4593	88	59,5	304
WT 03063	4191	102	4827	88	4091	78	67,5	294
WT 03069	4190	102	5673	104	4534	86	69	181
WT 04004	4400	107	5273	96	5527	105	68	150
WT 04005	4144	99	5293	95	5573	100	68	147
WT 04006	3831	91	5607	101	5688	102	68	104
WT 04007	5160	123	5433	98	5303	95	61	206
WT 04008	3609	86	5740	103	5540	99	72	219
WT 02122	3941	94	5547	100	5587	100	72	205
PF 014268	4106	98	4893	88	5638	101	72	279
WT 03016	4080	97	4353	78	5589	100	79	320
WT 03034	4287	93	4296	78	6095	109	77	283
WT 03048	3673	80	5425	99	6012	108	80	295
WT 03050	4200	91	5207	95	5491	98	78	255
WT 04016	4933	107	5344	97	5098	91	63	248
PF 014367	4150	93	5470	99	5623	87	69,5	241
PF 014384	4099	91	5698	103	5652	87	70	220
PF 014389-A	3725	83	5541	100	6094	94	75	217
WT 03083	4342	97	4337	79	4076	63	67,5	253
WT 03084	4856	108	5215	94	5677	88	75,5	193

¹Porcentagem de rendimento em relação à testemunha mais produtiva em cada experimento. Em Londrina BR 18, BRS 208 e IAPAR 53 (CD104, em 2005); em Cascavel, BR 18, BRS 208 e IAPAR 53 (BRS 220, em 2005). ²Número de dias da emergência ao espigamento, dados de Londrina. ³W = Força de Glúten, na alveografia (> 300: classe Melhorador, > 180 < 300: classe Pão; < 180: classe Brando)

Avaliação (VCU), caracterização (DHE) e produção de sementes de linhagens e de cultivares de trigo

Manoel Carlos Bassoi

Dionisio Brunetta

Pedro Luiz Scheeren

Sergio Roberto Dotto

Luís César V. Tavares

Claudinei Andreoli

Número do Plano de Ação: 02.02.210.00.04

Introdução

O processo de avaliação de novas linhagens de trigo, com o objetivo de seu lançamento e/ou indicação para cultivo em escala comercial, segue as normas do Serviço Nacional de Registro de Cultivares - SNRC, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA. Foi estabelecido que são necessários três anos de testes para avaliação, em dois locais de cada grupo de municípios ou região tritícola. No Paraná, firmou-se uma parceria entre a Embrapa Soja e a Fundação Meridional com o objetivo de avaliar as cultivares da Embrapa nas diversas regiões do Paraná, de São Paulo, do Mato Grosso do Sul e de Santa Catarina. Também visando a reduzir custos na avaliação, há uma parceria firmada com o Instituto Agrônômico do Paraná - IAPAR, com o mesmo objetivo, uma vez que o IAPAR dispõe de diversas bases físicas localizadas em locais estratégicos no estado. As regiões tritícolas para fins de VCU contempladas nesta atividade são: 6, 7 e 8, no Paraná; 9, no Mato Grosso do Sul e 11 e 12, em São Paulo. Tendo em vista que diversos

instituidores da Fundação Meridional são produtores de semente no Estado de Santa Catarina, a abrangência da atividade foi estendida, também, para as regiões 4 e 5 desse estado.

Inicialmente, os genótipos são testados nos Ensaios Intermediários de Ciclos Precoce e Médio (EIP e EIM) e, nos dois anos subsequentes, nos Ensaios Finais de Linhagens e Cultivares de Ciclos Precoce e Médio (EFP e EFM). Esses, são constituídos por linhagens de trigo da Embrapa e do IAPAR, cujo número de tratamentos e de locais é determinado a cada ano. O delineamento experimental é em blocos ao acaso, com três repetições e parcelas de 5 m² de área total e útil. Quando necessário, realizou-se o controle de doenças com fungicidas indicados para o trigo.

Os dados de rendimento de grãos foram submetidos à análise de variância e determinada a diferença mínima significativa em cada experimento pelo teste de Tuckey, a 5 % de probabilidade. Com o objetivo de realizar a caracterização botânica das novas linhagens em Londrina, Cascavel e Ponta Grossa, também foram instaladas parcelas especiais com 30 m², onde foram realizadas as anotações previstas, conforme metodologia apropriada. Alguns experimentos não tiveram os dados de rendimento computados devido a prejuízos causados por fatores incontroláveis. Os genótipos que apresentaram melhores características, como produtividade, resistência às principais doenças e qualidade industrial desejável, foram indicados para registro, visando à produção e à comercialização de semente. As cultivares já indicadas para cultivo também foram incluídas nos ensaios, a fim de acompanhar o seu desempenho ao longo dos anos.

Considerando os quatro estados de abrangência da atividade, no triênio 2003 a 2005, foram conduzidos 308 experimentos. Instalaram-se ensaios nas seguintes localidades: região 6, Cambará, Londrina (IAPAR), Warta, Umuarama e Mandaguaçu; na região 7, Cruzmaltina, Campo Mourão, Luiziana, Cascavel, Palotina e Tibagi; na região 8, Ponta Grossa, Guarapuava e Pato Branco; na região 9, Maracaju, Naviraí,

Ponta Porã e Indápolis; na região 11, Paranapanema e Itaberá; na região 12, Cândido Mota; Santa Catarina, regiões 4 e 5, Abelardo Luz e Campos Novos.

O maior número de experimentos foi conduzido no Paraná (238 no triênio). Isso se justifica pela importância que o estado exerce na produção de trigo e em razão de sua diversidade ambiental.

Pelas parcerias firmadas, coube à Embrapa Soja conduzir os experimentos programados para a Warta, município de Londrina, em três épocas, e em Ponta Grossa, uma época, em 2003, e em duas épocas, a partir de 2004. Os ensaios instalados nos demais locais foram de responsabilidade do IAPAR e da Fundação Meridional. Em diversos locais, os experimentos foram semeados em duas épocas, visando a obter informações mais seguras. A Fundação Meridional conta com a cooperação de diversas instituições, especialmente de cooperativas ligadas ao setor agrícola e que dispõem de infraestrutura nos locais de instalação dos experimentos.

Em função da Lei de Proteção de Cultivares, cada entidade analisou os resultados e promoveu as linhagens de sua propriedade.

Resultados

Os dados médios de rendimento de grãos dos ensaios conduzidos no período de 2003 a 2005 (Tabelas 16 a 19) foram agrupados por estado e região tritícola. Na Tabela 20, constam informações sobre a reação das cultivares às principais doenças ocorrentes. A Tabela 21 contém as principais características agrônômicas das cultivares indicadas para cultivo e informações sobre as respectivas regiões de adaptação.

Em 2003, a maioria dos genótipos da Embrapa Soja apresentou estande baixo a muito baixo, nos diferentes experimentos e locais, devido à má germinação da semente, o que dificultou a avaliação para o rendimento

de grãos. Apesar desse fato, foi possível analisar os dados e promover algumas linhagens. Entre os 17 genótipos testados nos Ensaios Intermediários, destacaram-se em rendimento, aspecto agrônômico e qualidade industrial, as linhagens PF 980571, WT 00246 e WT 00249, do EIP e as linhagens PF 970177, PF 990695 e WT 00007, do EIM, que foram promovidas aos Ensaios Finais.

No Ensaio Final de Ciclo Precoce - EFP destacaram-se as linhagens WT 99207 e WT 00204; no Ensaio Final de Ciclo Médio - EFM foram selecionadas para permanecerem por mais um ano na avaliação as linhagens WT 96168, WT 00124 e WT 00298.

Em 2003, em função dos resultados obtidos no período de 1999 a 2002, foi indicada a cultivar BRS 220 (WT 98108) para cultivo no Paraná. Seu potencial de rendimento de grãos foi superior ao das testemunhas, pois apresenta resistência à maioria das doenças fúngicas, tem porte baixo e excelente resistência ao acamamento, é moderadamente tolerante ao alumínio e tem boa qualidade industrial, sendo classificada como trigo Pão.

A cultivar BRS 220 foi, posteriormente, indicada também para Santa Catarina e São Paulo e, em 2007, deverá ter sua indicação estendida para o estado do Mato Grosso do Sul. Apresenta ciclo médio a precoce, característica favorável, visto que possibilita a colheita antes das chuvas de setembro, em regiões mais quentes. No entanto, a cultivar tem evidenciado melhor desempenho produtivo em ambientes de clima mais ameno, demonstrando excelente adaptação, principalmente, para semeadura em áreas de boa fertilidade das regiões centro-sul e sudoeste do Paraná. Os grãos são de textura dura, com excelente peso do hectolitro, boa força de glúten com $W = 262$ e classificada como trigo Pão. Para a safra de 2006 foi a terceira entre as de maior área de cultivo no Paraná.

Também em 2003, em função do rendimento, da adaptação, da qualidade industrial e da resistência à brusone, foi solicitado o registro da linhagem WT 96168, recebendo a denominação de BRS 229 e, em 2004, foi

indicada como nova cultivar para cultivo no Paraná. Está classificada como trigo Pão. Posteriormente, sua indicação foi estendida também para Santa Catarina e São Paulo. Apresenta ciclo médio, altura intermediária, grãos duros, que produzem elevada extração de farinha da classe Pão. O valor médio de W, obtido de 53 amostras coletadas no Paraná, foi de 235 (Tabela 21). Embora ainda em caráter preliminar, a BRS 229 tem-se destacado pela resistência à brusone, causada pelo fungo *Magnaporthe grisea*, de difícil controle por meio de produtos químicos e que ocorre, principalmente, no norte do Paraná e em São Paulo.

Após a tabulação dos dados da safra de 2004, as linhagens WT 02094 e WT 02163 foram promovidas aos ensaios de ciclo precoce de 2005.

Dos ensaios de ciclo médio foram promovidas as linhagens PF 05230, PF 003295-A/B, WT 01086, WT 02125, WT 02131, WT 02133 e WT 02058.

As linhagens WT 99207 e WT 00124 apresentaram bons rendimentos, excelentes características agrônômicas e qualidade industrial. Desse modo, em 2004 foram solicitados os registros junto ao SNRC do MAPA, e, em 2005, com base nos resultados dos ensaios de VCU, incluindo os conduzidos em anos anteriores, foram indicadas para o Paraná, sob as denominações de BRS 248 e BRS 249, respectivamente. A partir de 2007, a BRS 248 terá sua indicação estendida para Santa Catarina e São Paulo e a BRS 249 para Santa Catarina. São genótipos muito promissores, tendo em vista o potencial de rendimento, a qualidade industrial, a sanidade e outras características agrônômicas. A BRS 248 apresentou elevado nível de dormência, o que lhe confere resistência à germinação pré-colheita; essa característica é buscada no melhoramento, visto que está diretamente ligada à manutenção da qualidade industrial, quando ocorrem chuvas durante o período de colheita, que são frequentes nas condições do Paraná. A BRS 249, devido à resistência ao oídio, à ferrugem da folha e ao vírus do mosaico, adapta-se melhor em ambientes mais frios e úmidos da região Sul.

Algumas linhagens, inicialmente tidas como promissoras, não confirmaram o bom desempenho quando testadas nas diferentes regiões tritícolas e, após a tabulação dos dados obtidos em 2005, foram excluídas da experimentação.

Entre as que permanecem em teste, duas delas (PF 003295-A/B e WT 02094) estão em avaliação final de segundo ano, em 2006. Portanto, poderão ter seu registro solicitado, caso confirmem bom desempenho agrônômico.

Com base nos resultados obtidos em 2005, e em anos anteriores, foram promovidas aos ensaios finais de primeiro ano de 2006 as linhagens WT 02058, WT 03007, WT 03063, WT 03069, WT 04005, WT 04008, PF 014268, WT 03048, PF 014384, PF 014389-A, IWT 04019 e WT 02133, cujos cruzamentos e valores de *W*, na análise de alveografia, constam na Tabela 22. Os rendimentos médios de grãos dessas linhagens, nos quatro estados em que foram avaliadas, mostraram-se, em geral, superiores aos das testemunhas.

As principais atividades de transferência de tecnologia constaram de palestras, principalmente em dias de campo, artigos em jornais, publicações técnicas específicas (folders e série documentos) e entrevistas concedidas a veículos de comunicação (rádios, TVs e jornais). Trabalhos foram publicados em revista indexada.

Conclusão

As novas cultivares de trigo desenvolvidas pela Embrapa e indicadas para a região Centro-Sul brasileira apresentam elevado potencial de rendimento de grãos, boa qualidade tecnológica e resistência às principais doenças.

As novas linhagens de trigo, em processo de avaliação intermediária e final, apresentam rendimento superior ao das cultivares disponíveis no mercado.

Tabela 16. Média de rendimento de grãos (Kg/ha) de cultivares da Embrapa testemunhas no Paraná, nas safras de 2003, 2004 e 2005. Embrapa Soja, Londrina (PR), 2006.

Cultivares	Região 6			Região 7			Região 8					
	2003	2004	2005	Média	2003	2004	2005	Média	2003	2004	2005	Média
BR 18 (Precoce)	4006	4182	3283	3824	3686	3761	4398	3948	4071	4781	3472	4108
BRS 120 (Precoce)	4623	4427	x	4525	4339	3857	x	4098	4629	4723	x	4676
BRS 177	x	x	x	x	4295	3699	x	3997	5048	4029	x	4539
BRS 192	x	x	x	x	4657	3933	x	4295	4767	4817	x	4792
BRS 193 (Precoce)	4338	4750	2794	3961	4426	3648	4140	4071	4831	4800	3380	4337
BRS 208	3773	4831	3404	4003	4037	4273	4468	4259	4249	5089	3668	4335
BRS 209	4706	4454	3147	4102	4580	3980	4177	4246	x	x	3380	3380
BRS 210	4839	4800	3180	4273	4433	4086	4578	4366	x	x	3364	3364
BRS 220 (Precoce)	3893	4481	3265	3880	3739	4057	4863	4220	4276	5283	4254	4604
BRS 229	4459	4475	3740	4205	3876	4016	4514	3905	4886	4959	3564	4351
BRS 248 (Precoce)	4737	4422	3553	4237	4259	3894	4757	4303	4906	5131	3660	4566
BRS 249	5142	4192	3289	4208	4642	4070	4074	4262	5374	4893	3395	4554
Média	4452	4501	3295	4122	4247	3940	4441	4164	4704	4851	3571	4300
Média 3 MT Precoce	4388	4653	3234	4092	4110	3971	4643	4241	4548	4616	4004	4389
Média 3 MT Médio	4949	4976	3632	4519	4594	4246	4490	4443	5030	5086	3660	4592

Testemunhas: as três mais produtivas em cada experimento (MT). x : não avaliada no respectivo ambiente.

2003 - Precoce: BR 18, BR 35, IAPAR 60 e IPR 85; Médio: BRS 49, BRS 208, IAPAR 53 e IAPAR 78.

2004 - Precoce: BR 18, IAPAR 60, IPR 85 e IPR 110; Médio: BRS 208, IAPAR 53, IAPAR 78 e ÔNIX.

2005 - Precoce: BRS 220, IPR 85, IPR 110 e IPR 118; Médio: BRS 208, IAPAR 53, IAPAR 78 e ÔNIX.

Tabela 17. Média de rendimento de grãos (Kg/ha) de cultivares da Embrapa e testemunhas em São Paulo, nas safras de 2003, 2004 e 2005. Embrapa Soja, Londrina (PR), 2006.

Cultivares	Região 11				Região 12			
	2003	2004	2005	Média	2003	2004	2005	Média
BR 18 (Precoce)	3738	5398	4070	4402	x	5942	1539	3741
BRS 120 (Precoce)	3708	6413	x	5061	2128	6112	x	4120
BRS 193 (Precoce)	3632	5779	4357	4589	2145	6072	1180	3132
BRS 208	3684	6002	4304	4663	x	5287	1447	3367
BRS 209	2801	6210	3825	4279	2283	5694	1111	3029
BRS 210	3517	6965	4609	5030	2720	5998	1342	3353
BRS 220	3647	7538	4343	5176	1874	5571	2005	3150
BRS 229	3701	5936	4286	4641	2141	5109	2091	3114
BRS 248 (Precoce)	3313	6277	4516	4702	1888	5996	2097	3327
BRS 249	2425	6387	4092	4301	2372	5954	1803	3376
Média	3417	6291	4267	4684	2194	5774	1624	3371
Média 3 MT (Precoce)	3611	5777	4689	4692	2852	5787	1802	3480
Média 3 MT (médio)	3934	6319	4389	4881	2468	5565	1746	3260

Testemunhas: as três mais produtivas em cada experimento (MT). x : não avaliada no ambiente.

2003 - Precoce: BR 18, BR 35, IAPAR 60 e IPR 85; Médio: BRS 49, BRS 208, IAPAR 53 e IAPAR 78.

2004 - Precoce: BR 18, IAPAR 60, IPR 85 e IPR 110; Médio: BRS 208, IAPAR 53, IAPAR 78 e ÔNIX.

2005 - Precoce: BRS 220, IPR 85, IPR 110 e IPR 118; Médio: BRS 208, IAPAR 53, IAPAR 78 e ÔNIX.

Tabela 18. Média de rendimento de grãos (Kg/ha) de cultivares da Embrapa Soja e testemunhas em Santa Catarina, nas safras de 2003, 2004 e 2005. Embrapa Soja, Londrina (PR), 2006.

Cultivares	Região 4				Região 5			
	2003	2004	20005	Média	2003	2004	2005	Média
BR 18 (Precoce)	725	3969	2034	2243	2326	4165	2375	2955
BRS 120 (Precoce)	2511	4011	x	3261	3642	6560	x	5101
BRS 193 (Precoce)	1368	3995	2118	2494	3581	4851	3805	4079
BRS 208	2587	5561	2812	3653	2398	5413	3954	3922
BRS 209	x	x	3584	3584	x	X	3279	3279
BRS 210	x	x	2549	2549	x	x	2450	2450
BRS 220 (Precoce)	2768	6107	3798	4224	2265	6407	5110	4594
BRS 229	4001	5838	2645	4161	3929	6497	3261	4562
BRS 248 (Precoce)	3364	5691	2618	3891	3150	5384	4189	4241
BRS 249	2942	6008	2440	3797	3730	6890	4075	4898
Média	2533	5148	2733	3386	3128	5771	3611	4008
Média 3 MT Precoce	x	4110	2926	3518	x	4308	4546	4427
Média 3 MT Médio	3125	5305	3263	3898	2173	5338	3956	3822

Testemunhas: as três mais produtivas em cada experimento (MT). x : não avaliada no ambiente.

2003 - Precoce: BR 18, BR 35, IAPAR 60 e IPR 85; Médio: BRS 49, BRS 208, IAPAR 53 e IAPAR 78

2004 - Precoce: BR 18, IAPAR 60, IPR 85 e IPR110; Médio: BRS 49, BRS 208, IAPAR 53 e IAPAR 78

2005 - Precoce: BRS 220, IPR 85, IPR 110 e IPR 118; Médio: BRS 208, IAPAR 53, IAPAR 78 e ONIX

Tabela 19. Média de rendimento de grãos (Kg/ha) de cultivares da Embrapa e testemunhas no Mato Grosso do Sul, nas safras de 2003, 2004 e 2005. Embrapa Soja, Londrina (PR), 2006.

Cultivares	Região 9			
	2003	2004	20005	Média
BR 18 (Precoce)	2240	3177	2750	2722
BRS 120 (Precoce)	2563	3567	x	3065
BRS 193 (Precoce)	2315	3463	2729	2836
BRS 208	1856	3489	3148	2831
BRS 209	2680	3350	2979	3003
BRS 210	2608	3359	2915	2961
BRS 220 (Precoce)	2533	3700	3593	3275
BRS 229	2503	3291	3061	2952
BRS 248 (Precoce)	2182	3379	3119	2893
BRS 249	2549	3098	3330	2992
Média	2403	3387	3069	2953
Média 3 MT (Precoce)	2596	3327	2880	2934
Média 3 MT (médio)	2553	3616	3258	3142

Testemunhas: as três mais produtivas em cada experimento (MT). x : não avaliada no ambiente.

2003 - Precoce: BR 18, IAPAR 60 e IPR 85 ; Médio: BRS 208, IAPAR 53 e IAPAR 78

2004 - Precoce: BR 18, IAPAR 60, IPR 85 e IPR 110; Médio: BRS 208, IAPAR 53, IAPAR 78 e ÔNIX

2005 - Precoce: IPR 85, IPR 110 e IPR 118; Médio: BRS 208, IAPAR 53, IAPAR 78 e ÔNIX

Tabela 20. Reação a doenças¹ das cultivares de trigo da Embrapa avaliadas na região centro-sul brasileira.

Cultivar	Od	FF	MF	Gib	Brs	VNAC	VM
BR 18	MR ²	MR	S	S	MR	MR	S
BRS 120	S	S	MS	MR	MR	MR	MR
BRS 177	MR	MR	MR	MS	MR	MR	MR
BRS 192	S	MS	MS	MS	MR	MR	S
BRS 193	S	MR	S	S	S	MR	MS
BRS 208	MR	R	MR	MS	MS	MR	MS
BRS 209	R	S	MS	MS	S	S	MR
BRS 210	MR	MR	S	S	S	MS	MS
BRS 220	MS	R	MR	MS	MR	S	MR
BRS 229	MS	MS	MR	MS	MR	MR	MS
BRS 248	MS	MS	MR	MS	MR	MS	MS
BRS 249	R	R	MS	MS	S	S	MR

¹Od: oídio (*Erysiphe graminis tritici*). FF: ferrugem da folha (*Puccinia recondita* f. sp. *tritici*); MF: manchas foliares (*Bipolaris sorokiniana*, *Dreschlera tritici-repentis*, *Septoria nodorum*); Gib: giberela (*Gibberella zeae*); Brs: brusone (*Magnaporthe grisea*); VNAC: vírus do nanismo amarelo da cevada; VM: vírus do mosaico do trigo.

²R: resistente; MR: moderadamente resistente; MS: moderadamente suscetível; S: suscetível

Tabela 21. Características agrônomicas¹, aptidão tecnológica e regiões de indicação de cultivares de trigo da Embrapa indicadas para a região centro-sul brasileira de trigo. Embrapa Soja, Londrina (PR), 2006.

Cultivar	AP	Ac	Ciclo	AI	PHS	PMS	W	CC	Região ²
BR 18	74	MS ³	64	MS	S	45	270	Pão	6,7,8,9 e 12
BRS 120	91	MR	74	MT	MR	36	222	Brando	7 e 8
BRS 177	99	MS	82	MT	R/MR	35	204	Brando	7 e 8
BRS 192	84	MR	76	MT	MS	32	202	Brando	7 e 8
BRS 193	86	MR	61	MS	MR	34	262	Pão	6,7,9 e 12
BRS 208	89	MR	67	T	MS	35	290	Pão	6,7,8 e 9
BRS 209	86	MR	66	S	MS	27	356	Melhorador	6 e 7
BRS 210	74	R	64	T	MS	34	320	Melhorador	6,7,9,11 e 12
BRS 220	84	R	69	MT	S	36	262	Pão	4,5,6,7,8,9, e 11
BRS 229	85	MR	75	T	MR	29	235	Pão	4,5,6,7,8,11 e 12
BRS 248	90	MR	69	T	R/MR	34	226	Pão	4,5,6,7,8,11 e 12
BRS 249	83	R	72	MT	S	37	276	Pão	4,5,6,7, e 8

¹AP: altura da planta (cm); Ac: acamamento; Ciclo: dias da emergência ao espigamento;

AI: alumínio tóxico no solo; PHS: germinação pré-colheita (*pre harvest sprouting*);

PMS: peso de mil sementes; W: força geral de glúten ($\times 10^{-4}$ J); CC: Classe Comercial;

³R: resistente; MR: moderadamente resistente; MT: moderadamente tolerante;

T: tolerante; S: suscetível ou sensível; MS Moderadamente sensível ou suscetível;

²Regiões de adaptação: 4 e 5 = SC; 6, 7 e 8 = PR; 9 = MS; 11 e 12 = SP.

Tabela 22. Linhagens de trigo promovidas dos ensaios de 2005 para os ensaios Finais de VCU, em 2006, com informações sobre o cruzamento, ciclo, W, PHS e tolerância ao alumínio. Embrapa Soja, Londrina (PR), 2006.

Linhagem	Cruzamento	Ciclo ¹	W ²	PHS ³	Al ⁴
WT 02058	PF 83743/IWT 95008	Prec	317	MS	MT
WT 03007	BR 23*2//EMB 27/BUCK PONCHO/3/PF 940285/PF 940385	Prec	319	S	MT
WT 03063	BRS 209//PF 93232/LR 37 (=COOK*4/VPM 1)	Prec	319	S	MT
WT 03069	BRS 209/4/PF 869114/BR 23/3/EMB 27*2/KLEIN H 1928 m 312//PF 869114/ BR 23	Prec	191	S	MT
WT 04005	BRS 209/4/PF 869114/BR 23/3/EMB 27*2/KLEIN H 1928 m 312//PF 869114/ BR 23	Prec	147	S	MT
WT 04008	IAPAR 53/IWT 95022	Médio	269	MR/MS	MT
PF 014268	OC 21/WT 95032//BRS 208	Médio	323	MR	MT
WT 03048	PF 93188/3/BR 17*3//EMB 17*3/KLEIN H 3589 i 2121	Médio	327	MS/S	MT
PF 014384	PF 93232/LR 37 (=COOK*4/VPM 1)//BRS 209	Médio	233	MS	MT
PF 014389-A	PF 93232/LR 37 (=COOK*4/VPM 1)//BRS 209	Médio	226	MS	MT
IWT 04019	TNMU/ATTILA	Médio	180	S	MS
WT 02133	OCEPAR 16*2/DIAMANTE INTA	Médio	339	S	MS
WT 02094	BR 18/PF 9099	Prec	339	MS/S	MT
PF 003295-A/B	BR 23*2/PF 940382	Médio	310	MS	MT

¹Precoce: período da emergência ao espigamento, inferior a 69 dias; Médio: período igual ou superior a 69 dias; ²W: força geral de glúten na alveografia ($\times 10^{-4}$ J); ³PHS: germinação pré-colheita (*pre harvest sprouting*); ⁴Al: tolerância ao alumínio tóxico no solo (MT = moderadamente tolerante, MS = moderadamente sensível).

Embrapa

Soja

CGPE 7240

**Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento**

**Governo
Federal**