

***RESULTADOS DE PESQUISA DA
EMBRAPA SOJA - 2000
MELHORAMENTO***

Organização:

Clara Beatriz Hoffmann-Campo
Embrapa Soja
Odilon Ferreira Saraiva
Embrapa Soja



Comitê de Publicações

Presidente	JOSÉ RENATO BOUÇAS FARIAS
Secretária Executiva	CLARA BEATRIZ HOFFMANN-CAMPO
Membros	ALEXANDRE LIMA NEPOMUCENO ANTÔNIO RICARDO PANIZZI CARLOS ALBERTO ARRABAL ARIAS FLÁVIO MOSCARDI JOSÉ FRANCISCO FERRAZ DE TOLEDO LÉO PIRES FERREIRA NORMAN NEUMAIER ODILON FERREIRA SARAIVA
Bibliotecário	ADEMIR BENEDITO ALVES DE LIMA
Coordenador de Editoração	ODILON FERREIRA SARAIVA

Diagramação

NEIDE MAKIKO FURUKAWA SCARPELIN

Tiragem

400 exemplares
Agosto/2001

Resultados de pesquisa da Embrapa Soja - 2000:
melhoramento / Clara Beatriz Hoffmann Campo,
Odilon Ferreira Saraiva (organizador). - Londrina:
Embrapa Soja, 2001.
56p. -- (Documentos / Embrapa Soja, ISSN 1516-
781X; n.156)

1.Soja-Semente-Brasil. 2.Hoffmann Campo, Clara
Beatriz. 3.Saraiva, Odilon Ferreira. I.Título. II.Série.

CDD 633.3420981

APRESENTAÇÃO

Neste Resultados de Pesquisa da Embrapa Soja são apresentados os principais trabalhos de pesquisa executados nesta Unidade, durante o ano de 2000. Têm por objetivo, informar aos pesquisadores, aos professores, aos técnicos ligados à extensão rural e à assistência técnica e aos demais interessados as mais recentes pesquisas em soja, girassol e trigo desenvolvidas pela Embrapa Soja. Num elenco de nove volumes, estão contidos trabalhos relativos aos projetos e aos subprojetos inseridos nos programas 01 (Recursos Naturais), 02 (Recursos Genéticos), 04 (Grãos), 12 (Automação), 13 (Desenvolvimento), 14 (Informação) e 18 (Comunicação e Negócios).

No presente volume são apresentados os principais resultados obtidos na área de Melhoramento.

José Renato Bouças Farias

*Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento
Embrapa Soja*

SUMÁRIO

1	DESENVOLVIMENTO DE GERMOPLASMA E CULTIVARES DE SOJA ADAPTADOS ÀS VÁRIAS REGIÕES ECOLÓGICAS E AOS VÁRIOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO	7
1.1.	Desenvolvimento de Germoplasma de Soja Adaptados às Várias Regiões Ecológicas e aos Vários Sistemas de Produção (04.2000.321-01)	8
1.2.	Desenvolvimento de Cultivares e Linhagens de Soja para a Região Centro-Sul do Brasil (04.2000.321-02)	9
1.3.	Produção de Semente Genética de Cultivares e Linhagens de Soja para a Região Centro-Sul do Brasil (04.2000.321-03)	12
1.4.	Desenvolvimento de Genótipos Tolerantes à Acidez do Solo e com Alta Eficiência na Utilização de Nutrientes (04.2000.321-04)	13
1.5.	Desenvolvimento de Germoplasma de Soja com Alta Qualidade de Semente e de Grão (04.2000.321.05)	19
1.6.	Desenvolvimento de Germoplasma de Soja com Resistência a Insetos e Adaptado às Diversas Regiões Agroecológicas (04.2000.321-06)	22
1.7.	Desenvolvimento de Germoplasma de Soja com Características Adequadas para o Consumo Humano <i>in natura</i> e para a Indústria de Alimentos (04.2000.321-07)	24
1.8.	Desenvolvimento de Cultivares de Soja para o Estado do Mato Grosso (04.2000.321-14)	29
1.9.	Desenvolvimento de Cultivares de Soja para o Estado de Minas Gerais (04.2000.321-16)	31
1.10.	Desenvolvimento de Cultivar de Soja para o Estado de Goiás (04.2000.321-17)	33
1.11.	Desenvolvimento de Cultivares de Soja para o Norte do Cerrado Brasileiro (04.2000.321-20)	34
1.12.	Difusão de Cultivares de Soja para os Estados do Paraná, São Paulo e Santa Catarina (04.2000.321-23)	35

1.13.	Caracterização de Cultivares e Linhagens de Soja quanto à Época de Semeadura	38
1.14.	Genética Quantitativa das Características de Interesse do Melhoramento - Previsão e Exploração do Potencial Genético da Soja (04.0.94.321.37)	40
1.15.	Difusão de Tecnologia Visando a Utilização da Soja e seus Derivados na Alimentação Humana (10.0.97.361-04)	43
2	TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA PARA O SISTEMA DE PRODUÇÃO DE SOJA	52
2.1.	Vitrine de Tecnologias da Embrapa no Estado do Paraná (18.2000.701-03)	53
2.2.	Transferência de Tecnologias Recomendadas para a Cultura da Soja no Paraná e no Norte de Santa Catarina, através do Sistema Treino e Visita (18.0.99.322-04)	54

DESENVOLVIMENTO DE GERMOPLASMA E CULTIVARES DE SOJA ADAPTADOS ÀS VÁRIAS REGIÕES ECOLÓGICAS E AOS VÁRIOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO

1

N° do Projeto: 04.2000.321

Líder: Leones Alves de Almeida

N° de Subprojetos que compõem o projeto: 22

Unidades/Instituições participantes: Embrapa Soja, Embrapa Trigo, Embrapa Clima Temperado, Embrapa Agropecuária Oeste, Embrapa Cerrados, Embrapa Meio-Norte, Embrapa Rondônia, Embrapa Roraima, Embrapa Amazônia Oriental, JIRCAS, AGENCIARURAL/CTPA, IDATERRA, EPAMIG/FUNAP, Fundação Cerrados, Fundação Bahia e FAPCEN

O projeto tem como objetivos principais o desenvolvimento de germoplasma e a criação de novas cultivares de soja, a partir de populações desenvolvidas para atender aos objetivos gerais e específicos, estabelecidos nos programas de melhoramento genético da cultura. Cultivares de soja mais produtivas, estáveis, resistentes às principais doenças e adaptadas às várias regiões ecológicas são o objetivo final deste projeto. O desenvolvimento de germoplasma e de cultivares de soja com características mais específicas, como resistência a insetos, tolerância ao complexo de acidez do solo, boa qualidade fisiológica da semente, melhor qualidade nutricional do grão e adequação ao consumo humano são também considerados como objetivos importantes no projeto.

Em 2000, como resultado do trabalho de pesquisa varietal, foram lançadas doze cultivares de soja desenvolvidas exclusivamente pela Embrapa ou em parcerias com instituições estaduais de pesquisa, empresas privadas e ou fundações. Os lançamentos nos diversos estados foram:

Rio Grande do Sul - BRS 205; **Mato Grosso do Sul** – BRS 206; **Mato Grosso** - BRS Curicaca, BRS Jiripoca e BRS Tambaqui; **Goiás e Distrito Federal** – BRS Flora, BRS Nina, BRS Nova Savana, BRS Pétala, BRSGO Santa Cruz e BRSGO Luziânia; **Minas Gerais** - BRSMG Virtuosa

Todas as cultivares lançadas possuem, como características principais, resistência genética às doenças cancro da haste e mancha “olho-de-rã”, além de alta produtividade e estabilidade de produção nas regiões de adaptação. A cv. BRS Tambaqui também apresenta resistência nematóide de cisto da soja.

1.1. Desenvolvimento de Germoplasma de Soja Adaptados às Várias Regiões Ecológicas e aos Vários Sistemas de Produção (04.2000.321-01)

Romeu A.S. Kiihl¹, Leones A. Almeida¹, Plínio I.M. Souza², Neylson E. Arantes¹, Luís Cláudio Farias³, Ayrton Morcelli⁴, Emídio R. Bonato⁵, Paulo Bertagnolli⁵ e Eloi Elias do Prado⁶

A soja [*Glycine max* (L.) Merrill] é originária do nordeste da China, entre as latitudes 35° e 45°N. As maiores áreas de cultivo desta leguminosa concentram-se em latitudes maiores que 30°. No Brasil, a soja desenvolveu-se inicialmente nos estados do Sul; hoje aproximadamente metade da produção é obtida na Região Central. Tal expansão da soja para médias e baixas latitudes foi possível pelo desenvolvimento de cultivares no próprio País. A estratégia na obtenção de tais cultivares consistiu no desenvolvimento de plantas com tipo de crescimento determinado, semelhantes às utilizadas no Sul dos Estados Unidos, com altura e ciclo adequados às condições brasileiras. O controle da reação ao fotoperiodismo foi fundamental na obtenção de tais plantas. Os tipos básicos para cada região foram desenvolvidos.

O objetivo atual consiste no desenvolvimento de populações e linhagens com ênfase em produtividade e estabilidade (atenção especial para resistência a

doenças e nematóides, assim como ao uso de genes para período juvenil longo) para alimentar outros subprojetos regionais de desenvolvimento e lançamento de cultivares. A Embrapa Soja, localizada a 23° 22" LS, representa um ponto estratégico definido como a área mais ao norte que possibilita o trabalho de seleção para o Sul e a área mais ao sul que viabiliza seleção para o Norte, pelo uso adequado de épocas de semeadura (10 a 20 de setembro para o Norte, Nordeste e Centro, 10 a 20 de outubro para o Centro e Centro-Sul, 10 a 20 de novembro para o Sul do Brasil).

Os cruzamentos são realizados em casa-de-vegetação. As plantas F1 são avançadas em semeaduras de janeiro e maio também em casa-de-vegetação, em Londrina, PR. Os segregantes, F2 a F4, são conduzidos pelo método das populações (bulk) ou MSSD (descendente de uma semente modificado), sendo utilizadas áreas do Brasil Central para avanço de gerações. O retrocruzamento e retrocruzamento modificado são bastante empregados, sendo em vários casos usadas combinações de métodos. O número de combinações híbridas varia de 300 a 800 por ano, sendo as populações segregantes de 1.500 a 4.000 parcelas de 250 plantas. As linhas F5 são de 12.000 a 28.000 por ano e o número de linhagens selecionadas de 3.000 a 5.000. As linhagens obtidas são enviadas como introduções para avaliação visual em seis a 12 localidades no Brasil.

Foram realizadas, em 1999/2000, de acordo com os vários objetivos do subprojeto, 550 combinações híbridas. As

¹ Embrapa Soja

² Embrapa Cerrados

³ Embrapa Arroz e Feijão

⁴ IDATERRA - Instituto de Desenvolvimento Agrário e Extensão Rural de MS

⁵ Embrapa Trigo

⁶ Embrapa Rondônia

populações F1 foram avançadas em casa-de-vegetação, de janeiro a abril e de maio a setembro.

As populações F2 foram conduzidas em Londrina-PR, em semeaduras de setembro, outubro e novembro, de acordo com o ciclo e a região alvo. Uma nova característica, tolerância ao herbicida "Roundup", introduzida no subprojeto em 1997, foi amplamente utilizada. Todo o material transgênico foi conduzido em Londrina-PR, Brasília-DF, Teresina-PI, Boa Vista-RR e Vilhena-RO, sempre em áreas próprias da EMBRAPA e de acordo com as normas de biossegurança.

A produção de inverno, de materiais não transgênicos, conduzida em Planaltina-DF (CPAC) e Balsas-MA (para avanço e multiplicação de sementes), foi enviada para os vários programas de melhoramento das organizações componentes do SNPA.

Visando a incorporação de período juvenil longo, resistência ao cancro da haste e à mancha "olho-de-rã" em um grupo de genótipos norte-americanos com diferentes fontes de resistência ao nematóide de cisto da soja (Peking, PI 88788, PI 90763 e PI 437654), foram realizadas seleções nas várias populações resultantes de retrocruzamentos.

Duas mil, oitocentas e dez linhagens do programa geral foram enviadas para avaliação agrônômica em cada um dos seguintes locais: Balsas-MA, Vilhena-RO, Barreiras-BA, São Gabriel D'Oeste-MS, Goiânia-GO, Brasília-DF e Uberaba-MG.

Englobando os sete últimos anos, foram feitas 3.688 combinações híbridas, compostas 3.700 populações, estabe-

lecidas 150.000 progênies e selecionadas 24.500 linhagens.



1.2. Desenvolvimento de Cultivares e Linhagens de Soja para a Região Centro-Sul do Brasil (04.2000.321-02)

Leones A. Almeida¹, Romeu A.S. Kiihl¹,
Luis C. Miranda², Antonio E. Pipolo¹,
Lineu Domit¹, Osvaldo V. Viera¹,
Milton Kaster¹ e Carlos A. Arias¹

O lançamento de novas cultivares é uma das principais tecnologias a beneficiar os agricultores, agregando aumentos de produtividade e estabilidade de produção frente aos fatores limitantes ambientais e biológicos. Os trabalhos conduzidos consistiram de testes de progênies, a partir de seleção de plantas nas populações desenvolvidas para atender aos objetivos propostos, seleção de linhagens e ensaios de avaliações preliminares, intermediário e final de linhagens. A identificação de genótipos superiores em produtividade, estabilidade de produção e com boas características agrônômicas é realizada nos ensaios das avaliações conduzidos em vários locais e anos. O subprojeto tem como objetivo principal o desenvolvimento de linhagens de soja promissoras e a investigação varietal, visando o lançamento de novas cultivares mais produtivas, estáveis e resistentes às principais doenças para a região Cen-

¹ Embrapa Soja

² Embrapa Negócios Tecnológicos - EN Londrina

tro/Sul do país. As linhagens selecionadas passam a constituir germoplasma de interesse a outras regiões, sendo enviadas como introduções a outros programas de melhoramento da Região Centro-Oeste brasileira.

Na safra 99/00, as atividades de pesquisa programadas para a fase de desenvolvimento e seleção de linhagens foram realizadas em Londrina (PR), com cerca de 40 mil plantas selecionadas nas populações em gerações F4-F6, desenvolvidas no subprojeto 04.2000.321.01. Nos testes de aproximadamente 35.000 progênies foram selecionadas 5644 linhagens BR00 de ciclos (grupos de maturação) variando de precoce a médio, para constituírem os ensaios da Avaliação Preliminar I na safra seguinte.

A fase seguinte da pesquisa varietal é composta de três etapas ou níveis de avaliações: 1- Avaliações Preliminares de 1º. ano (AP.I), 2º. ano (AP.II) e 3º ano (AP.III); 2- Avaliação Intermediária (AI) e 3- Avaliação Final (AF). As AP.I, AP.II e AP.III foram conduzidas em Londrina, Campo Mourão e Ponta Grossa, no Paraná. As AI e AF, cada uma composta de três ensaios constituídos por linhagens de grupos de maturação precoce(L), semiprecoce (M) e médio (N), foram conduzidas em diversos locais do Paraná e São Paulo. Na AP.I, foram avaliadas 3475 linhagens BR00-, sendo identificadas 1420 linhagens promissoras que apresentaram potencial superior às cultivares padrões dos grupos de maturação L, M e N e boas características agronômicas. Nos diversos ensaios das AP.II e AP.III conduzidos em 99/00, foram testadas, respectiva-

mente, 1280 e 194 linhagens de diferentes grupos de maturação. Com um índice de seleção de cerca de 20% das linhagens nessa fase, houve um aproveitamento das 94 melhores linhagens, correspondentes aos grupos de maturação L, M e N, para serem testadas mais amplamente na AI da safra seguinte; as demais estão sendo reavaliadas novamente na AP II.

As Avaliações Intermediária (AI) e Final (AF), cada uma constituída de três ensaios de grupos de maturação L, M e N, objetivam identificar genótipos de soja com elevado potencial genético-agronômico para lançamento e indicação de cultivares para a região. A AI foi conduzida em sete locais e a AF em nove locais. Ao todo, 42 linhagens foram testadas na AI e 21 linhagens na AF. Dentre os 42 genótipos da Embrapa Soja que participaram da AI 99/00, foram selecionadas cinco linhagens precoces (BR97-20423, BR97-20675, BR97-21251, BR97-21277 e BR96-27751), seis semiprecoces (BR95-29491, BR96-18646, BR96-22535, BR96-27029, BR97-19268 e BR97-20145) e sete do grupo de maturação médio (BR96-10266, BR96-21434, BR97-17952, BR97-19332, BR97-20371, BR97-20419 e BR97-20798). Por terem mostrado desempenho agronômico superior ao melhor padrão comparativo de cada grupo de maturação, foram promovidas para a AF 00/01. O rendimento médio cumulativo das linhagens e cultivares de diferentes ciclos, testadas nas AI e AF é apresentada na Tabela 1.1. Na AF, com base em três anos de resultados cumulativos, as

TABELA 1.1. Rendimento médio cumulativo de cultivares e linhagens de soja dos grupos de maturação precoce (L), semiprecoce (M) e médio (N), avaliadas em ensaios intermediários e finais em vários ambientes do Estado do Paraná. Embrapa Soja. Londrina, PR. 1999/2000

Grupo de maturação precoce (P)								
Linhagem/ cultivar	Rendimento médio (kg/ha) e relativo (%)							
	1999/00		1998/00		1997/00		1996/00	
	8 ambientes		15 ambientes		22 ambientes		28 ambientes	
IAS 5	2873	100	2980	100	2935	100	2905	100
FT Guaira	2819	-1,9	2883	-2,9	2859	-2,6	2732	-5,9
BR95-29133	2661	-7,4	-	-	-	-	2795	-3,8
BR95-7613	3135	+9,1	-	-	3176	+8,2	-	-
BR95-8400	2926	+1,8	-	-	3057	+4,2	-	-
BR96-25337	2848	+0,9	2861	-4,0	-	-	-	-
BRS 137	3112	+8,3	-	-	-	-	-	-
BRS 153	3046	+6,0	-	-	-	-	-	-
BRS 138	2682	-6,6	-	-	-	-	-	-

Grupo de maturação semiprecoce (M)								
Linhagem/ cultivar	Rendimento médio (kg/ha) e relativo (%)							
	1999/00		1998/00		1997/00		1996/00	
	8 ambientes		15 ambientes		22 ambientes		20 ambientes	
Embrapa 59	3086	100	3097	100	-	-	-	-
OCEPAR 13	2973	-3,7	2989	-3,5	2994	100	2994	100
BR96-25619	3317	+7,5	-	-	-	-	3303	+10,3
BR96-16608	2845	-7,8	-	-	-	-	2995	0,0
BR96-18710	3021	-2,1	3153	+1,8	-	-	-	-
BR96-18671	2914	-5,6	3025	-2,3	-	-	-	-
BR96-17294	2800	-9,3	2986	-3,6	-	-	-	-
BRS 154	3092	+0,2	-	-	-	-	-	-
BR93-11995	2776	-10,0	-	-	-	-	-	-

Grupo de maturação médio (N)								
Linhagem/ cultivar	Rendimento médio (kg/ha) e relativo (%)							
	1999/00		1998/00		1997/00		1996/00	
	9 ambientes		16 ambientes		21 ambientes		33 ambientes	
M-SOY 7501	2733	-4,5	2756	-5,7	2764	-4,6	2830	100
BRS 134	2861	100	2924	100	2897	100	-	-
BR94-8875	2627	-8,2	-	-	-	-	2850	+0,7
BR94-493	2605	-8,9	-	-	-	-	2746	-3,0
BR96-12086	3073	+7,4	-	-	3107	+7,2	-	-
BR96-16185	3008	+5,1	3087	+5,6	-	-	-	-
BR96-19939	2694	-5,8	2930	+0,2	-	-	-	-
BR96-10145	2648	-7,4	2784	-4,8	-	-	-	-
BR96-9627	2685	-6,2	2790	-4,6	-	-	-	-

linhagens precoces BR95-7613 e BR95-8400, semi-precoces BR95-25619, e médias BR94-493 e BR96-12086 mostraram bom desempenho agrônomico e estão sendo reavaliadas na safra 00/01. A linhagens BR96-25337 e cvs. BRS 137 e BRS 153 (precoces), BR96-18710, BR96-18671 e BRS 154 (semiprecoces) e, BR96-16185 e BR96-9627 (médias), com dois anos consecutivos em avaliação na rede oficial, conduzida em no mínimo 15 ambientes, tiveram bom desempenho agrônomico e serão novamente avaliadas e validadas na próxima safra.

Nos últimos cinco anos, este sub-projeto gerou 19 novas cultivares de soja, com alto potencial produtivo, mais estáveis e resistentes ao cancro da haste, uma das principais doenças da cultura. Para São Paulo, em 1995 foram lançadas as cultivares Embrapa 46, Embrapa 47 e Embrapa 48. Para o Paraná, em 1996 foram lançadas as cultivares Embrapa 48 (extensão de indicação), Embrapa 58, Embrapa 59, Embrapa 60, Embrapa 61 e Embrapa 62; em 1997, as cultivares Embrapa 132, Embrapa 133, Embrapa 134, Embrapa 135 e Embrapa 136, em 1998 as cvs. BRS 155, BRS 156 e BRS 157 e em 1999 as cvs. BRS 183, BRS 184 e BRS 185. Para Santa Catarina foram indicadas (extensão) as cvs. Embrapa 48, Embrapa 58, Embrapa 59, Embrapa 60, Embrapa 61, Embrapa 62, Embrapa 132, Embrapa 133, Embrapa 134 e BRS 154. Essas cultivares contribuem em cerca de 60% da área ocupada com soja nos estados de São Paulo, Paraná e Santa Catarina.

1.3. Produção de Semente Genética de Cultivares e Linhagens de Soja para a Região Centro-Sul do Brasil (04.2000.321-03)

Luiz Carlos Miranda¹, Leones Alves de Almeida²,
Romeu Afonso de Souza Kiihl²,
Pedro Moreira da Silva Filho³ e
Ubirajara Luiz Briel²

Um perfeito sincronismo entre o programa de melhoramento genético, onde estão inseridas as atividades de criação de linhagens e a avaliação de todos os seus atributos, e o de produção de semente genética e de semente básica, tem sido fundamental para o sucesso na adoção de novas cultivares.

Cumprir o objetivo de produzir sementes genéticas de todas as linhagens geradas pela Embrapa Soja, desenvolvidas para a região Centro-Sul do Brasil, que estejam participando dos ensaios das Avaliações Intermediários e Finais, em consonância com a realização dos testes de avaliação, aliados a produção de semente genética de cultivares já recomendadas, sempre que necessário, com vistas a suprir as demandas do sistema de produção de semente básica, têm sido os princípios básicos norteadores das atividades do subprojeto.

O trabalho vem sendo realizado utilizando a metodologia do teste de progênie em duas gerações. Na primeira geração, são plantadas linhas com sementes oriundas de plantas individuais e, na segunda, são plantados blocos com semen-

¹ Embrapa Negócios Tecnológicos - EN Londrina

² Embrapa Soja

³ Embrapa Negócios Tecnológicos - EN Ponta Grossa

tes oriundas das linhas selecionadas. Os blocos uniformes para os descritores agrônômicos e morfológicos são reunidos para formar o lote de semente genética.

As atividades de difusão de tecnologia referentes a este subprojeto foram executadas e apresentadas no relatório do subprojeto 182000701-03.

Os resultados alcançados pelo subprojeto referem-se aos dados de produção de sementes genéticas de linhagens e de cultivares de responsabilidade da Embrapa Soja, criadas e ou indicadas para a região Centro-Sul do Brasil. As sementes genéticas da fase de reunião de blocos (2ª geração do teste de progênie), após a análise de laboratório para verificação da qualidade física, fisiológica e sanitária, se aprovadas, são transferidas para o Escritório de Negócios de Ponta Grossa. O material da fase de linhas, após as análises, será preparado para o plantio dos blocos de progênie na Gerência Local de Ponta Grossa. As plantas colhidas nos blocos de seleção são preparadas para o plantio das linhas no campo experimental da Embrapa Soja, em Londrina.

Na safra 1999/00, foram semeados 70 blocos com sementes de 68 linhagens e duas cultivares, sendo coletadas 22.300 e aproveitadas 10.258 plantas para abrir linhas de progênies na safra 2000/01 (Tabela 1.2). Foram também semeadas 2.521 linhas de progênies e aproveitamento de 804 linhas de oito linhagens (Tabela 1.3), e semeados 684 blocos por linha e aproveitamento de 388 blocos de 06 linhagens e uma cultivar que formaram os lotes de sementes ge-

néticas, em total de 3.575 kg de sementes (Tabelas 1.4 e 1.5). Destacaram-se as linhagens BR95-8400, BR95-7613 e BRM95-51635, todas indicadas para recomendação no Estado do Paraná.



1.4. Desenvolvimento de Genótipos Tolerantes à Acidez do Solo e com Alta Eficiência na Utilização de Nutrientes (04.2000.321-04)

Orival Gastão Menosso¹ e
Pedro Moreira da Silva Filho²

Os solos tropicais e subtropicais do Brasil, em geral, são ácidos e é muito comum a presença de altos teores de alumínio e deficiência de elementos minerais nutritivos. O alumínio é um elemento tóxico às plantas e interfere na absorção e no uso dos nutrientes minerais. Os solos agricultáveis também sofrem acidificação contínua devida a vários fatores, como o esgotamento dos elementos minerais nutritivos, a incorporação de adubos ácidos e a não observação de práticas conservacionistas. Em solos ácidos, a fitotoxicidade pelo alumínio pode ser corrigida pela aplicação de calcário. No entanto, essa prática tem-se restringido apenas a camada arável, permanecendo o subsolo em condições inaptas ao desenvolvimento do sistema de raízes.

O enraizamento superficial é fato bastante notório nas principais áreas produ-

¹ Embrapa Soja

² Embrapa Negócios Tecnológicos - EN Ponta Grossa

TABELA 1.2. Produção de semente genética, blocos semeados para coleta de plantas, em Londrina, safra 1999/00

Número de plantas de progênies coletadas em Londrina – safra 1999/2000				
Linhagem	Nº de pls coletadas	Nº de pls trilhadas	Nº de pls aprovadas	Grupo de maturação
BR93-14433-22	225		eliminada	L
BR96-16684	225		eliminada	L
BR96-19457	275		eliminada	L
BR96-25386	300		eliminada	L
BR96-27751	325	325	250	L
BR96-27904M	350		eliminada	L
BR96-27904P	350		eliminada	L
BR97-19416	225		eliminada	L
BR97-19685	275		eliminada	L
BR97-20423	350	350	295	L
BR97-20675	325	325	300	L
BR97-20775	300		eliminada	L
BR97-21251	350	350	300	L
BR97-21277	325	325	280	L
BRAS96-176	325		eliminada	L
BR93-11995	350		eliminada	M
BR96-16608	350		eliminada	M
BR95-29491	325	325	280	M
BR96-18646CE	175	175	150	M
BR96-18646CC	125	125	120	M
BR96-22535	350	350	300	M
BR96-27029	350	350	300	M
BR97-19268	350	BR 180 FO 170	175 160	M
BR97-20145	350	350	300	M
BR97-20581	350		eliminada	M
BR97-21128	350		eliminada	M
BR97-21411	350		eliminada	M
BR97-21674	350		eliminada	M
BR97-21783	350		eliminada	M
BRM96-50430	350	350	335	M
BRS97-1554	325		eliminada	M
BRS97-3470	350		eliminada	M
BR96-12086	350	350	330	N
BR96-10266	350	P 120 M 230	85 150	N

Continua...

...Continuação Tabela 1.2

Número de plantas de progênies coletadas em Londrina – safra 1999/2000				
Linagem	Nº de pls coletadas	Nº de pls trilhadas	Nº de pls aprovadas	Grupo de maturação
BR96-21434	350	350	300	N
BR97-10863	325		eliminada	N
BR97-11260	300		eliminada	N
BR97-11984	175		eliminada	N
BR97-12699	300		eliminada	N
BR97-17952	350	350	350	N
BR97-19332	350	350	325	N
BR97-20371	450	450	440	N
BR97-20419	350	350	340	N
BR97-20798	350	350	300	N
BR97-8571	350		eliminada	N
BR97-9990	325		eliminada	N
BRS97-2487	350		eliminada	N
BRM96-50565	300		eliminada	
BRM96-50471	275	275	270	
BRM95-50592	350	350	330	
BRM96-50186	350	350	345	
BRM96-50213	350		eliminada	
BRM95-50385	300		eliminada	
BRM95-57836 A	350	350	350	
BRM95-50413	325		eliminada	
BRM94-51461	275		eliminada	
BRM95-50570	325		eliminada	
BRM96-51864	350	350	335	
BRM96-51284	350	350	335	
BRM95-50363	350		eliminada	
BRM96-50336	350	350	300	
BRM96-51317	350	350	324	
BRM96-50459	350	350	295	
BR96-25619	350	350	335	M
BRS 155	350		eliminada	L
BR95-8400	350	350	285	L
BR99-9980 1C	150	150	135	L
BR99-9980 2C	75	75	70	L
BR99-9980 3C	75	75	45	L
BRS 185	600	570	339	N
	22.300	11.595	10.258	

TABELA 1.3. Produção de semente genética: linhas de progênie semeadas em Londrina, safra 1999/00

Número de linhas de Progênies selecionadas em Londrina – safra 1999/2000				
Linhagem	Nº de linhas plantadas	Nº de linhas colhidas	Nº de linhas aprovadas	Grupo de maturação
BR96-25337 MC	100	84	64	L
BR96-25337 AM	197	164	105	L
BR96-18710	344	317	275	M
BR96-17294	295	157	eliminada	M
BR96-19939 HP	147	114	eliminada	N
BR96-19939 HM	187	142	eliminada	N
BR96-16185	333	275	109	N
BR96-10145	189	130	eliminada	N
BR96-18671	240	212	3	M
BR96-9627	280	PB 77 PA 168	69 141	N
BRM95-50413	100	89	eliminada	
BRM96-50570	40	37	eliminada	
BRM94-52273	69	45	38	
	2.521	2.011	804	

TABELA 1.4. Produção de semente genética: blocos de progênie semeados em Ponta Grossa, safra 1999/00

Número de blocos de semente genética selecionados em Ponta Grossa - safra 1999/2000				
Linhagem	Nº de blocos plantados	Nº de blocos colhidos	Nº de blocos aprovados	Grupo de maturação
BRM95-50293	132	110	71	L
BR95-15291	196	168	134	N
BR95-29133	80	63	51	L
BR95-8400	79	46	35	L
BRS 184	69	61	45	M
BRM95-51635	63	58	40	L
BR95-7613	46	13	12	L
BRM94-52273	19	eliminado	eliminado	
	684	519	388	

TABELA 1.5. Produção de sementes genéticas em Ponta Grossa, safra 1999/00

Beneficiamento de semente genética de soja em Ponta Grossa - safra 1999/2000				
Nº do lote	Linhagem	Nº de sacos	Peso total/kg	Grupo de maturação
PGA 01/00 - GN	BRS 184	22	550	M
PGA 02/00 - GN	BR95-29133	16	400	L
PGA 03/00 - GN	BR95-8400	13	325	L
PGA 04/00 - GN	BRM94-50293	28	700	
PGA 05/00 - GN	BRM95-51635	11	275	
PGA 06/00 - GN	BR95-15291	24	600	N
PGA 07/00 - GN	BR95-15291	29	725	N
		143	3.575	

toras do país. A limitação do sistema de raízes a desenvolvimento menor e às camadas superficiais implica em uma exploração deficiente do subsolo em elementos minerais nutritivos e água, necessários à melhor expressão da produção. Causas de ordem mecânica e fisiológica devem, também, estar provocando essas limitações, como o manejo inadequado do solo promovendo a compactação em camadas subsuperficiais e outros fatores restritivos à planta.

O alumínio é considerado um elemento não essencial às plantas e, quando presente na solução do solo, é absorvido pelas raízes. É retido, na maior parte, nos espaços livres intercelulares e nas células epidérmicas, formando pontos que provocam decréscimos na elasticidade e na plasticidade da parede celular, diminuindo como consequência, a elongação das raízes, o que resulta em um sistema radicular deficiente. A interferência do alumínio sobre a absorção, o transporte e uso de fósforo, cálcio e outros elementos minerais leva à hipótese de que a variação de tolerância verificada entre os

genótipos seja resultado da velocidade diferenciada de absorção e da afinidade do sistema de absorção desses elementos. A extensão das raízes, as taxas de absorção e translocação de elementos minerais nutritivos devem constituir possíveis mecanismos fisiológicos de tolerância.

A utilização de germoplasma de soja tolerante aos fatores adversos do solo surge como uma solução economicamente viável. O desenvolvimento de genótipos tolerantes envolve a identificação de fontes de tolerância aos fatores que se manifestam nos solos ácidos, a hibridação com genótipos de interesse visando transferir os genes de tolerância e a seleção para as várias regiões produtoras onde ocorre o problema.

Os objetivos do subprojeto são a identificação de genótipos tolerantes à acidez do solo e à baixa disponibilidade de elementos minerais nutritivos, com boa adaptação às várias regiões agricultáveis onde o problema ocorre e o desenvolvimento de cultivares com essas características, adaptadas às diversas condições ecológicas do país.

A utilização de áreas experimentais em Ponta Grossa (Embrapa Negócios Tecnológicos) e Londrina (Embrapa Soja), no Paraná, tem sido a base para o desenvolvimento das pesquisas deste subprojeto. A área experimental de Ponta Grossa é essencialmente ácida, apresentando a saturação de alumínio em torno de 70%, com baixos teores de cálcio, magnésio e potássio e traços de fósforo. É utilizada para a condução de populações segregantes, a seleção de plantas e o teste de progênie. A área experimental de Londrina é corrigida e fertilizada, obedecendo às normas técnicas, visando à obtenção de melhor seleção para produtividade. É utilizada também para os testes preliminares de reação às doenças, inoculadas a campo ou de ocorrência natural.

Na condução do subprojeto, no ano 2000, os ensaios preliminares foram compostos por linhagens provenientes das seleções efetuadas em solo ácido. Os padrões de comparação foram BR 16, BR 37 e BR 38, como padrões de produtividade, e BR 23, como padrão de suscetibilidade ao cancro da haste. Utilizou-se o delineamento aumentado e a parcela foi constituída de duas fileiras de 4,0m, espaçadas de 0,50m. Dividiu-se o ensaio em grupos de maturação, identificados como semiprecoce (L), precoce (M) e médio (N). Foram avaliadas 1246 linhagens, sendo 327 linhagens BRAS98 e 919 linhagens BRAS99. Destas, 396 linhagens superaram ou igualaram-se aos padrões de comparação por produtividade, altura de planta e resistência à vagem chocha. A produtividade média das

linhagens BRAS98 foi de 2436kg/ha e a das BRAS99 foi de 2824kg/ha. A altura média de planta foi maior nas BRAS99, com 69cm, do que nas BRAS98, com 56cm. O percentual de seleção para produtividade e resistência às doenças foi de aproximadamente 34%. Essas linhagens foram introduzidas no programa geral de melhoramento da Embrapa Soja, para as avaliações em vários ambientes da rede de teste, visando a possível indicação para cultivo e uso.

Para o desenvolvimento de populações segregantes, foram geradas 102 populações através de hibridações. Foram utilizados 31 genótipos com tolerância a solos ácidos, com ampla adaptação e com resistência às principais doenças, para a confecção dessas populações.

A seleção de plantas tolerantes a solos ácidos foi efetuada em populações segregantes estabelecidas nesses solos. Efetuou-se o plantio à máquina para obter-se uniformidade e alta densidade, para que a seleção natural, pela grande competitividade entre as plantas, favorecesse as mais aptas e eficientes na utilização dos escassos nutrientes e espaço por luz. A seleção das plantas foi realizada visando a maior carga de vagens por planta e o maior desenvolvimento vegetativo. Das nove populações segregantes formadas para o subprojeto, foram selecionadas 2602 plantas, as quais serão reduzidas em função de melhor qualidade de semente em análise posterior.

O teste de progênie, visando identificar a uniformidade de tolerância, foi realizado utilizando-se de uma fileira de 1m para cada progênie, espaçada de 0,50m

das adjacentes, com 25 sementes nesta área. Os padrões de comparação foram FT 2, IAC 13 e Invicta. Foram testadas 6879 progênies, provenientes de 41 populações; delas foram selecionadas 1168 linhas tolerantes a solos ácidos, perfazendo um percentual de aproveitamento de 17%. A produtividade média foi de 1134kg/ha, com uma amplitude de 1728kg/ha a 710kg/ha.

Na identificação de fontes de tolerância a solos ácidos, foram realizados cinco ensaios, com 248 cultivares de soja recomendadas no país e genótipos de interesse. A parcela era constituída de quatro fileiras de semeadura com 4,0m de comprimento e espaçadas de 0,50m, com três repetições. O delineamento foi o de blocos ao acaso e as cultivares foram agrupadas em semiprecoce (L), precoce (M), médio (N), semitardio (O) e tardio (P). As cultivares mais produtivas foram Emgopa 316 (Rio Verde), BRSMS Taquari, FT 17 (Bandeirante), Embrapa 60, BRS 65, FT Jatobá, Embrapa 61, Embrapa 62, Emgopa 304 (Campeira), São Luiz, Cobb, BRS 136, Dourados, MG/BR 48 (Garimpo RCH), IAC 12, MS/BR 19 (Pequi), BRS 156, BRS 66, MT/BR 50 (Parecis) e BRS 134. A produtividade média foi de 1426kg/ha. Essas, 20 cultivares podem ser utilizadas como fonte de tolerância a solos ácidos. Na avaliação por ciclo de maturação, as maiores produtividades médias foram obtidas no ciclo médio (N), com 1083kg/ha, no semitardio (O), com 1097kg/ha, e no tardio (P), com 1037kg/ha. A nota de vagem chocha foi menor nestes ciclos, indicando que a possibilidade de enchimen-

to de vagem é maior nos ciclos de maturação maiores. O mesmo não ocorreu nos ciclos de maturação menores, como o semiprecoce (L) e o precoce (M), onde o potencial produtivo existe, mas não se concretiza em função de que, genótipos de menor ciclo de maturação, em condições de deficiências de nutrientes e em presença de alumínio, não conseguem encher os grãos suficientemente dentro da vagem.



1.5. Desenvolvimento de Germoplasma de Soja com Alta Qualidade de Semente e de Grão (04.2000.321.05)

Milton Kaster¹, Romeu A.S. Kiihl¹ e Francisco C. Krzyzanowski¹

A obtenção consistente de bons estados de plantas em lavouras de soja é particularmente difícil em regiões tropicais, onde essa cultura tem tido grande expansão nas últimas duas décadas no Brasil e onde a deterioração das sementes é um problema sério devido às condições ambientais desfavoráveis nas fases de pré e pós-colheita. Por outro lado, é crescente a exigência dos países importadores quanto à qualidade física do produto, considerando que grãos partidos ou com ruptura do tegumento acarretam perdas qualitativas e quantitativas nos derivados industriais da soja.

¹ Embrapa Soja

Existe um razoável conhecimento sobre os mecanismos que regulam a qualidade da semente e do grão (QSG). Os fatores ligados ao embrião (integridade da membrana celular) e ao tegumento (estrutura e teor de lignina) são igualmente importantes para a qualidade fisiológica da semente e para a qualidade física do grão. É conhecida, também, a existência de variabilidade genética para esses fatores e de genótipos em que os mesmos se encontram relativamente bem expressos. Igualmente, existem métodos eficientes de análises químicas e biológicas para auxiliarem na seleção para esses caracteres.

De posse desse conhecimento, a Embrapa Soja está prosseguindo um programa de desenvolvimento de populações segregantes e linhagens de soja com genes condicionadores de resistência da semente à deterioração e do grão a danos mecânicos, com o objetivo de disponibilizá-las aos programas regionais de desenvolvimento de cultivares da Embrapa e com a parceria de outras instituições de pesquisa.

As fontes genéticas que estão sendo utilizadas neste subprojeto são linhagens desenvolvidas a partir de germoplasma de boa qualidade de semente, selecionado pelo IITA - Nigéria, e cultivares brasileiras com boa expressão desse caráter. Duas linhas principais são adotadas neste subprojeto: a) cruzamentos dialélicos e seleção recorrente visando a concentração de genes favoráveis à qualidade de semente e de grão em linhagens (fontes genéticas) de diversos grupos de maturação; b) cruzamentos simples e

retrocruzamentos visando a transferência dos genes favoráveis para as cultivares de melhores adaptação e produtividade nas diversas latitudes brasileiras.

A seleção em campo é baseada em caracteres agrônômicos (ciclo, porte de planta e capacidade produtiva) e na resistência às principais doenças. Em laboratório e casa de vegetação, são realizadas as seguintes avaliações: a) resistência ao cancro da haste, através do método de palito; b) resistência à deterioração da semente, através do envelhecimento acelerado em câmara a 41°C/100% U.R./96 horas, seguido de emergência em areia; c) integridade da membrana celular da semente, através do envelhecimento acelerado em câmara a 41°C/100% U.R./72 horas, seguido do teste de condutividade elétrica; d) resistência da semente ou grão ao dano mecânico, através da determinação do teor de lignina no tegumento.

As gerações segregantes obtidas/avançadas nesta safra somaram 232 populações. Conforme resumido na Tabela 1.6, foram geradas 42 populações em um programa de seleção recorrente, 54 através de retrocruzamento (RC) de cultivares elite com cinco a seis fontes de QSG e 136 de RC de cultivares de lançamento recente (novas) com uma ou duas fontes de QSG.

Das três populações 96-S (geração F_5) para seleção recorrente, foram selecionadas 189 plantas; na próxima safra serão selecionadas as melhores progênies de cada população para iniciar-se um novo ciclo de recombinação. Das cinco

TABELA 1.6. Número de populações segregantes de soja obtidas no ano 2000, segundo gerações/métodos de melhoramento/regiões de adaptação das cultivares recorrentes, visando melhoria da qualidade de semente e do grão.

População	Geração	Sel. recorrente	RCs ¹ de cvs elite			RCs de cvs novas			Total
			Sul ²	Centro	Norte	Sul	Centro	Norte	
96-S	F ₅ /F ₆	3	–	5	–	–	–	–	8
97-S	F ₄ /F ₅	0	–	18	2	–	14	4	38
98-S	F ₃ /F ₄	0	–	–	20	7	38	4	69
99-S	F ₂ /F ₃	29	–	–	–	17	31	2	72
2000-S	F ₀ /F ₂	10	–	4	5	4	20	2	45
Total		42	–	27	27	21	103	12	232

¹ Retrocruzamentos (apenas um RC por combinação genética).

² Macrorregião de adaptação das cultivares recorrentes.

populações F₅ de cultivares elite, foram selecionadas 295 plantas para teste, como progênies, na próxima safra. As 38 populações 97-S (F₄) e as 69 populações 98-S (F₃) foram submetidas a simples avanço de geração. As 64 populações 99-S (F₂) geraram 72 populações F₃; o acréscimo deveu-se ao desdobramento de oito delas em dois ciclos distintos.

Os cruzamentos realizados neste ano geraram 45 populações F₂, através do avanço da primeira geração durante o inverno, e contemplaram as estratégias de seleção recorrente (10), cultivares elite (9) e cultivares novas (26).

Periodicamente, serão disponibilizadas sementes de populações segregantes e de linhagens aos programas de melhoramento de soja da Embrapa, visando a seleção de genótipos de adaptação regional. Neste ano, foram disponibilizadas 103 populações em sexta, quinta e quarta gerações (Tabela 1.7). Foram atendidos os programas regionais de oito estados das regiões centro e norte do país, em número diferente de populações segundo a expectativa de adaptação das mesmas.

O trabalho adicional de desenvolvimento de germoplasma para a região

TABELA 1.7. Número de populações segregantes de soja, de três gerações, melhoradas para qualidade de semente e grão, distribuídas no ano 2000 aos programas de melhoramento da Embrapa em oito estados.

População	Geração	Estado								Disponibilidade
		MS	MG	GO	DF	MT	RO	BA	MA	
96-S	F ₆	8	8	8	8	8	8	8	8	8
97-S	F ₅	25	33	27	36	35	36	34	32	36
98-S	F ₄	37	38	32	52	52	52	52	51	59
Total		70	79	67	96	95	96	94	91	103

Centro-Sul do país, neste subprojeto, é a Avaliação Preliminar de 1º Ano (AP-1). Avaliaram-se, em duas épocas de semeadura da safra 1999/2000, em Londrina, PR, 1.068 linhagens BRS 99, as quais resultam da combinação de fontes genéticas de QSG e de resistência ao nematóide de cisto. Mediante a avaliação dos atributos agrônômicos de campo foram selecionaram-se 415 linhagens (38,9%). Os testes de qualidade de semente e de resistência ao cancro da haste, em laboratório, reduziram esse número para 327 (30,6%). Destas, foram selecionadas 120 (11,2%) para integrarem a Avaliação Preliminar de 2º Ano (Subprojeto 04.2000.321.02), sendo 21 linhagens precoces, 24 semiprecoces e 75 médias. Foram retidas 207 (19,4%) para novo teste em AP-1.



1.6. Desenvolvimento de Germoplasma de Soja com Resistência a Insetos e Adaptado às Diversas Regiões Agroecológicas (04.2000.321-06)

Carlos A. Arrabal Arias¹,
José F. Ferraz de Toledo¹,
Clara Beatriz H. Campo¹, Décio L. Gazzoni¹,
Antonio C. Roessing¹ e
Cláudio G.P. de Carvalho²

A soja é semeada em praticamente todas as regiões brasileiras sob latitudes e altitudes muito variáveis, exigindo ca-

racterísticas específicas de adaptabilidade, principalmente no que se refere à produtividade de grãos. Com a ampliação da área de cultivo para novas realidades ambientais, problemas que já eram importantes tendem a se agravar, como as perdas decorrentes do ataque de insetos pragas que incentivam o controle químico. O uso de variedades resistentes, dentro de um sistema de manejo integrado de pragas, é a solução mais viável para esse problema. A baixa herdabilidade das características produtividade de grãos e resistência a insetos dificulta o desenvolvimento dessas variedades. Apesar disso, algumas das linhagens de soja resistentes (BRQ) têm apresentado bons níveis de produtividade, quando comparadas às melhores variedades comerciais. Quanto ao seu potencial de uso, ainda não se sabe até que ponto é viável, para o agricultor, abrir mão de produtividade para cultivar variedades resistentes. O objetivo principal deste trabalho é desenvolver germoplasma de soja com resistência aos principais insetos pragas e avaliar as potencialidades comerciais de algumas das linhagens desenvolvidas no programa.

Em outubro de 1998, foram realizados cruzamentos entre 10 linhagens superiores (BRQ94-7287, BRQ94-7951, BRQ94-2914, BRQ94-1311, BRQ95-799, BRQ95-2412, BRQ95-2562, BRQ95-2193, BRQ95-1159 e BRQ95-1873), selecionadas com base nas avaliações da resistência a doenças e percevejos e na produtividade de grãos, e as cultivares Embrapa 59, MG/BR 46 (Conquista) e

¹ Embrapa Soja

² Bolsista recém doutor do CNPq

BRSMG 68, adaptadas às diferentes regiões agroecológicas. Foram efetuadas todas as combinações de cruzamentos do tipo linhagem x variedade e algumas combinações do tipo linhagem x linhagem. A geração F1 desses cruzamentos foi semeada no inverno de 1999 em casa-de-vegetação, produzindo 47 populações F2. Essas populações foram avançadas em área irrigada da Embrapa Soja em Londrina em outubro do mesmo ano. Em fevereiro e março de 2000 foram colhidas, de cada população, sub-populações de diferentes ciclos de maturação, dando origem a 75 populações F3. No final de 2000, essas populações foram semeadas em Londrina, vinte das quais também foram semeadas nas regiões onde existem programas de melhoramento (incluem os Estados do Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Bahia, Goiás, Maranhão, Rondônia e Distrito Federal). Após a seleção para adaptação nos diferentes locais, as populações retornarão, em 2001, a serem submetidas à pressão de seleção por insetos. Novas populações de plantas, derivadas desses e de outros cruzamentos, serão submetidas novamente à pressão de seleção com insetos, garantindo a continuidade do programa através de novos ciclos de seleção recorrente.

Ao longo de 2000, foram realizadas cerca de 75 novas combinações híbridas (14 a 20 sementes por combinação), envolvendo um grupo de variedades adaptadas às diferentes regiões sojícolas (BRSMG Liderança, BRS 133, BR91-14943, Emgopa 302, MSOY 2002,

Emgopa 313, BRS 132, CD 202 e Embrapa 58) e um grupo de linhagens BRQ (BRQ95-2193, BRQ94-7951, BRQ94-7898, BRQ94-2914, BRQ94-7277, BRQ96-3065, BRQ94-1311, BRQ95-2412, BRQ94-7287, BRQ95-1159, BRQ95-799 e BRQ96-1257). A geração F1 de 22 dessas combinações foi semeada em casa-de-vegetação para acelerar o processo de obtenção de linhagens. As sementes das combinações restantes serão utilizadas no ano seguinte.

Nas avaliações para adaptabilidade e produtividade, foi possível avaliar, na safra 1999/2000, 2.300 linhas de progênies (LP) e 1812 linhagens no ensaio preliminar de primeiro ano (P1). Nos ensaios LP, as linhas de progênies foram avaliadas em condições de alta densidade de insetos. O ensaio P1 tem sido realizado em duas épocas de semeadura (outubro e novembro) em Londrina, PR. Do ensaio P1 de 1999/2000, foram selecionadas 150 linhagens BRI de diferentes ciclos. Destacaram-se as seguintes linhagens: BRI98-18953, BRI98-7582 e BRI98-19238 (grupo precoce); BRI98-19399 e BRI98-816 (grupo semiprecoce); BRI98-19243, BRI98-6303 e BRI98-17036 (grupo médio); e BRI98-9338 e BRI98-18391 (grupo semitardio/tardio). Todas essas linhagens foram semeadas nos ensaios preliminares de segundo ano (P2), instalados na safra 2000/01 em Londrina, Ponta Grossa, Lusiana e Guarapuava.

Para avaliar o potencial comercial de linhagens resistentes desenvolvidas em anos anteriores pelo programa, 17 genó-

tipos, nove do grupo semiprecoce e oito dos grupos médio e semitardio foram semeados junto com variedades de mesmo ciclo. Os experimentos, para cada grupo, foram estabelecidos em novembro de 2000 em dois locais do campo experimental da Embrapa Soja, em Londrina, PR. Em cada local, estão sendo admitidas densidades suficientemente diferenciadas de população de insetos para verificar as respostas relativas dos grupos de linhagens resistentes e de variedades.

Três linhagens do "programa de insetos" participaram dos ensaios finais para a soja orgânica realizado em cinco locais do Paraná e Santa Catarina durante a safra 1999/2000 em parceria com a Gama Importadora e Exportadora. A linhagem BRQ95-799 superou os padrões BR 36 e FEPAGRO-RS 10 em 3% e 8%, respectivamente, e tem características interessantes para aproveitamento no sistema orgânico. Além da tolerância ao ataque de insetos pragas, apresenta semente de tamanho médio, hilo amarelo claro e resistência às principais doenças (mancha "olho-de-rã", cancro da haste, oídio, mosaico comum e pústula bacteriana). O valor cada vez maior que a sociedade vem dando aos produtos naturais, de qualidade, livres de agrotóxicos, que favoreçam a sustentabilidade ambiental e a expectativa de obter materiais comercialmente competitivos no próximo ciclo de seleção, torna primordial a continuidade deste programa específico de melhoramento.



1.7. Desenvolvimento de Germoplasma de Soja com Características Adequadas para o Consumo Humano *in natura* e para a Indústria de Alimentos (04.2000.321-07)

Mercedes C. Carrão Panizzi¹,
Leones A. Almeida¹, Luiz C. Miranda²,
Romeu A.S. Kiihl¹, Akio Kikuchi³,
José M.G. Mandarino¹,
José R. Bordignon¹, Carlos A. Arrabal Arias¹,
José Tadashi Yorinori¹ e
Álvaro Manuel R. Almeida¹

A soja é uma fonte protéica excelente e abundante no Brasil, que é o segundo maior produtor mundial. Entretanto, apesar do valor nutritivo, a soja não é amplamente aceita pela população. Características inadequadas das cultivares, associadas à falta de tecnologias de processamento apropriadas, são fatores que dificultam a aceitação da soja. Através do melhoramento genético é possível o desenvolvimento de cultivares com características especiais de qualidade, que podem permitir à indústria de alimentos o desenvolvimento de produtos ou de processos tecnológicos mais econômicos e eficientes, viabilizando, assim, uma aceitabilidade mais efetiva, baseada na oferta de produtos de soja de melhor qualidade. Para atender esses objetivos, estão sendo desenvolvidos genótipos de soja com sabor melhorado (soja tipo alimento e ausência de enzimas lipoxygenases), alto teor de proteína (44-46%), grãos graúdos (> 20g/100 sementes), grãos pequenos (≤10g/100 sementes), e com tegumento e hilo amarelos, que, além de atenderem a demanda crescente da

¹ Embrapa Soja

² Embrapa Negócios Tecnológicos - EN Londrina

³ Convênio JIRCAS/Embrapa Soja

indústria por sojas especiais, também podem atender a produção de soja orgânica, o que amplia as alternativas de mercado para produtores e processadores.

Linhagens avançadas com estas características foram avaliadas para rendimento e adaptabilidade em ensaios de competição, conduzidos em quatro locais do Estado do Paraná (Palmas, Londrina, Capanema e Ponta Grossa) e em Zortéia, em Santa Catarina, na safra 1999/2000. Os ensaios foram conduzidos em parcelas de 4 fileiras de 5m, com três repeti-

ções. Em Capanema, o ensaio foi conduzido no sistema orgânico de cultivo; em Palmas, foi semeado no sistema de semeadura direta; em Londrina, Ponta Grossa e Zortéia, foi instalado no sistema convencional. Em Palmas, o rendimento médio do ensaio foi mais elevado que nos outros locais. As linhagens apresentaram rendimento médio inferior ao das cultivares padrões BR 36 e FEPAGRO-RS 10 (Tabela 1.8), entretanto as características especiais que apresentam agregam valor ao produto e podem compensar o rendimento inferior (Tabela 1.9).

TABELA 1.8. Rendimento de grãos (kg/ha) das linhagens de soja para consumo humano, avaliadas em diferentes locais dos estados do Paraná e Santa Catarina, safra 1999/2000.

Genótipo	Rendimento Médio	Capanema	Londrina	Palmas	Ponta Grossa	Zortéia	Rendimento médio relativo à BR 36 (%)
BR 36	2725a	2283abc	2796abcd	3275ab	2934ab	2338a	100
BRQ95-799	2715a	2430abc	3684a	2938abc	2592ab	1934ab	99,6
FEPAGRO-RS 10	2454ab	3059a	2458abcd	2429 cd	2792ab	1534ab	90,0
BRM95-50363	2410ab	1809 bc	2196 bcd	3263ab	3281a	1500ab	88,4
BRM96-50459	2355abc	2671abc	1834 bcd	2880abcd	2655ab	1738ab	86,2
BRM94-52273	2348abc	2546abc	3217ab	2392 cd	2013ab	1575ab	86,2
BRM94-51461	2338abc	2238abc	1563 d	3430a	2563ab	1896ab	85,8
BRQ94-7287	2334abc	2742abc	2746abcd	2392 cd	1399ab	1400ab	85,6
BRM95-51635	2293abc	2092abc	2621abcd	2400 cd	2579ab	1775ab	84,1
BRQ94-7951	2273abc	2121abc	3050abc	2459 bcd	2608ab	1129 b	83,4
BRM95-50385	2238abc	1933abc	2159 bcd	2884abcd	2425ab	1788ab	82,1
BRS 155	2215 bc	2767abc	1763 cd	2346 cd	2434ab	1767ab	81,3
BRM96-50213	2176 bc	2413abc	1904 bcd	2850abcd	2280ab	1433ab	79,8
BRM94-52451	2165 bc	2988abc	2242 bcd	2525 bcd	1988ab	1084 b	79,4
BRM96-50293	2137 bc	2334abc	2917abcd	2084 d	2163ab	1188 b	78,4
BRM95-50413	2118 bc	2438abc	1959 bcd	2534 bcd	2525ab	1133 b	77,7
BRM95-50570	2059 bc	2313abc	1800 bcd	2500 bcd	1733ab	1946ab	75,5
BRM96-50565	1874 c	1617 c	1788 cd	2288 cd	2063ab	1613ab	68,8
Média		2377B	2372B	2659A	2445B	1599C	
CV (%)	16,6	16,6	19,4	10,0			

Valores seguidos pelas mesmas letras minúsculas nas colunas e as mesmas letras maiúsculas nas linhas, não são estatisticamente diferentes (Tukey $P \leq 0,05$).

¹Média de três repetições.

TABELA 1.9. Características agrônomicas observadas nas linhagens de soja para consumo humano, avaliadas em diferentes locais dos Paraná e Santa Catarina (Capanea, Londrina, Palmas, Ponta Grossa e Zortéia), em 2000

Genótipo	Maturação ¹	Altura Planta ² (cm)	Ins. 1° vagem ² (cm)	Peso de 100 sem (g) ²	Acamamento ³	Debulha ³	Cor do Hilo	Tamanho
BR 36	140 def	77 def	12,0 e	20,7 cd	1 a	1,0 e	Mc	M
BRQ95-799	145abc	92a	12,9 e	13,3 j	1,3 a	2,2abcd	A	M
FEPAGRO-RS 10	147ab	79 cdef	13,1 e	19,8 de	1,3 a	1,8 cde	Mc	M
BRM95-50363	134 hi	88abc	18,5abc	18,3 f	1,5 a	2,4abcd	A	G
BRM96-50459	138 fgh	79 cdef	16,1 bcde	18,1 f	1 a	1,9 cde	Mc	G
BRM94-52273	148a	90ab	19,0ab	23,8a	1,5 a	2,2abcd	A	G*
BRM94-51461	133 i	80 bcdef	12,2 e	18,3 f	1 a	3,0ab	A	M
BRQ94-7287	140 def	82abcde	12,3 e	13,6 ij	1 a	2,5abc	P	P
BRM95-51635	140 def	70 f	14,0 de	10,1 l	1 a	2,2abcd	A	P
BRQ94-7951	145abc	85abcd	13,5 e	11,8 k	1,3 a	3,2a	M	P
BRM95-50385	134 hi	85abcd	20,7a	20,6 cd	1,2 a	1,7 cde	A	A
BRS 155	133 i	74 def	12,3 e	15,0 gh	1 a	2,2abcd	Mc	M
BRM96-50213	137 fgh	80 bcdef	15,2 bcde	16,1 g	1 a	2,4abcd	Mc	M
BRM94-52451	136 ghi	73 ef	13,2 e	18,8 ef	1 a	2,1 bcd	Mc	G
BRM96-50293	143 bcd	92a	17,9abcd	14,7 hi	1 a	2,0 bcde	Mc	M
BRM95-50413	135 hi	77 def	14,3 cde	21,6 bc	1 a	1,5 cde	A	G
BRM95-50570	141 cde	92a	18,3ab	22,2 b	1,5 a	2,0 bcde	A	G
BRM96-50565	139 efg	84abcd	17,9abcd	21,2 bc	1 a	1,4 de	A	G
CV (%)	1,2	9,8	19,3	4,8	25,5			

¹ (dias a partir da emergência); ² (cm); ³ (nota 1 = sem problema; nota 5 = problema em grau máximo).

² Peso de 100 sementes do ensaio de Palmas.

Os valores seguidos pelas mesmas letras, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P ≤ 0,05).

A linhagem BRQ95-799, com a característica de resistência à insetos, apresentou o maior rendimento. No ensaio conduzido em Capanema, sob o sistema de cultivo orgânico, nove linhagens apresentaram rendimentos superiores à cultivar BR 36.

Os resultados obtidos permitiram a seleção das linhagens BRM94-52273, BRM95-51635, BRM95-50385 e BRQ95-799 para comporem o ensaio de avaliação da safra 2000/2001.

A linhagem BRM94-52273 apresenta grãos graúdos (27g/100 sementes) e hilo amarelo. Essas características atendem a demanda por cultivares para processamento de *tofu*, farinha de soja e

outros produtos de utilização direta. O rendimento dessa linhagem, como também sua reação ao cancro da haste e oídio (Tabela 1.10), são considerados satisfatórios para cultivos especiais, principalmente porque no Brasil não existe cultivares de soja para usos específicos.

A linhagem BRM95-51635 apresenta grãos pequenos (10g/100 sementes), o que se ajusta ao tamanho exigido para processamento de *natto*, alimento fermentado utilizado no Japão. A composição química (Tabela 1.11) desta linhagem mostrou alto teor de isoflavonas, compostos relacionados com prevenção de doenças, altos níveis de carboidratos, que favorecem a fermentação, e reduzi-

TABELA 1.10. Características das linhagens de soja para o consumo humano e reação às principais doenças, avaliadas em ensaios de competição, safra 1999/2000

Linhagens	Cancro da haste	SMV	Oídio ²	Cor do hilo
BRQ95-799	R	R	2	A
BR 36	AS	R	1	Mc
FEPAGRO-RS 10	R	S	4	Mc
BRM95-50363	S	R	4	A
BRQ94-7287	R	R	3	P
BRQ94-7951	R	R	4	M
BRM94-52273	MR	S	2	A
BRM96-50459	AS	R	4	Mc
BRM94-51461	MR	R	4	A
BRM94-52451	R	R	4	Mc
BRM95-51635	R	S	3	A
BRM96-50293	S	S	5	Mc
BRM95-50413	AS	S	4	A
BRM96-50213	AS	S	4	Mc
BRM95-50385	R	S	4	A
BRS 155	R	S	3	Mc
BRM95-50570	AS	R	2	A
BRM96-50565	AS	R	3	A

² Observação visual (1 = resistente a 5 = altamente suscetível).

TABELA 1.11. Análise química das linhagens de soja para utilização em *natto*, *tofu*, extrato de soja e farinha

Linhagens	Proteína (%) [*]	Óleo (%)	Cinzas (%)	Carboidratos (diferença)	Cálcio (mg/100g)	Isoflavonas (mg/100g)
BRS 155	38,5	20,6	5,2	23,1	177,5	174,4
BRM95-51635	39,7	19,0	5,0	24,0	166,2	260,1
BRM94-52273	38,7	16,9	5,4	20,4	198,8	206,8
BR 36	39,4	21,8	5,3	21,0	222,5	99,2

* Fator de conversão de nitrogênio protéico = 5,71.

Análises realizadas pela Taishi Food Incorp. Japão.

do teor de cálcio, o que implica em melhor textura para o *natto*. A linhagem BRM95-50385 foi mantida no ensaio devido às características de grãos graúdos, hilo amarelo e resistência ao cancro. A linhagem BRQ95-799, originária do programa de resistência à insetos, apresentou alto rendimento e grãos com hilo amarelo, características favoráveis à sua utilização para alimentação, principalmente quando o mercado exige grãos isentos de tratamentos químicos, como no caso do cultivo orgânico.

A linhagem BRM94-52273 indicada para o processamento de *tofu* foi avaliada pela Taishi Food Incorp., indústria japonesa, que a considerou adequada. Ca-

racterísticas de qualidade referentes ao processamento de *tofu*, da linhagem BRM94-52273 comparadas com a cultivar BR 36 e uma cultivar chinesa, padrão da indústria Taishi, são apresentadas na Tabela 1.12. A BRM94-52273 foi semelhante à cultivar chinesa quanto ao rendimento do extrato de soja, à dureza do gel e a percentagem de sólidos. O *tofu* obtido com essa linhagem foi mais branco que o obtido com o genótipo chinês, além de que ela também apresentou teor mais elevado de isoflavonas que a cultivar BR 36, a qual tem sido utilizada no mercado de exportação.

A produção de semente genética da linhagem BRM95-51635 na safra 2000/

TABELA 1.12. Características do extrato de soja do resíduo proveniente do *tofu* processado com as linhagens de soja

Genótipos	Extrato de soja		Farinha de soja					pH	Isoflavonas (mg/100g)
	Absorção	Rendimento	Dureza gel	Sólidos	Cor [*]				
	Água (%)	(g)			(g/cm ²)	(%)	L		
Cv. Chinesa	228,5	402,6	55,7	11	90	-3,9	18	6,2	47,7
BR 36	225,8	385,8	94,3	12	90	-3,2	17	6,2	14,2
BRM94-52273	234,9	394,0	69,2	11	88	-2,8	16	6,3	28,3

* tonalidade de cor, L = brancura; a = (+) vermelho, (-) verde; b = (+) amarelo, (-) azul. Análises realizadas pela Taishi Food Incorp. Japão.

2001, permitirá o seu lançamento para cultivo comercial na safra 2001/2002. As linhagens BRQ95-799 e BRM94-52273 poderão ser lançadas para a safra 2002/2003, quando haverá quantidade suficiente de sementes para distribuição comercial.

Seguindo os objetivos do subprojeto, foram realizados, na safra 2000, 39 retrocruzamentos envolvendo a característica de ausência de lipoxigenases para melhoramento do sabor; cinco cruzamentos para aumento do teor de proteína; seis cruzamentos para redução de fatores antinutricionais; e 10 cruzamentos envolvendo tipos vegetais de soja (grãos grandes, hilo e tegumento amarelos).

Multiplicadas as sementes F1 no inverno de 2000, foram semeadas no campo para condução em MSSD, 28 populações F2.

Cinquenta e três populações F3 provenientes da condução em MSSD, em 1999, foram semeadas no campo em 2000, para avaliação e seleção de plantas, em 2001. Em 2000, foram selecionadas 870 plantas precoces de 31 populações F4, para avaliação de linhas de progênies em 2001. Agrupadas de acordo com o ciclo precoce, também foram selecionadas 3640 plantas de populações F5, para avaliação de progênies, em 2001. Também foram selecionadas 330 plantas mais tardias de oito populações F4, e 830 plantas de 51 populações F6, para avaliação de progênies, em 2001.



1.8. Desenvolvimento de Cultivares de Soja para o Estado do Mato Grosso (04.2000.321-14)

Carlos A. Arrabal Arias¹, Luiz Carlos Miranda², Eloi Elias do Prado³, Leones Alves de Almeida¹, Romeu Afonso de Souza Kiihl¹, Waldir Pereira Dias¹, João Flávio Veloso Silva¹ e José Tadashi Yorinori¹

O Brasil ocupa a segunda posição na produção mundial de soja, com cerca de 31,2 milhões de toneladas na safra 1998/99. O Mato Grosso está entre os principais Estados produtores de soja, produzindo 7,08 milhões de toneladas em uma área de 2,55 milhões de hectares, resultando em uma produtividade de 2.780kg/ha, produtividade bem acima da média brasileira e mundial. Este foi o resultado de um programa eficiente de desenvolvimento de cultivares adaptadas às diversas regiões de cultivo no estado, com resistência às principais doenças. O convênio de cooperação técnica entre Fundação MT e Embrapa Soja possibilitou o lançamento, nos últimos cinco anos, de 13 novas cultivares de soja adaptadas às diversas condições ambientais do Mato Grosso. Contudo, novas doenças e pragas vêm comprometendo a produção de soja nos últimos anos, entre elas o nematóide de cisto da soja, o percevejo castanho e algumas doenças antes não limitantes à produção. Apesar do lançamento de cultivares como a BRSMT Pintado, que apresenta resistência ao nematóide de cisto (raças 1 e 3), é urgente a atenção para novas pragas e do-

¹ Embrapa Soja

² Embrapa Negócios Tecnológicos - EN Londrina

³ Embrapa Rondônia

enças que estão surgindo, com potencial de disseminação nas condições de cultivo do Mato Grosso. Aliado a estes fatores, é fundamental que, no processo de melhoramento genético, sejam inseridos novos genes que conferem características especiais, como resistência a herbicidas, pragas e doenças, e qualidade nutricional dos grãos. Em vista disso, os objetivos deste subprojeto são: a) desenvolver cultivares com potencial produtivo superior às atualmente em uso e com resistência às principais doenças; b) avaliar a adaptação dos genótipos desenvolvidos e introduzidos nas regiões produtoras de soja do estado; c) obter, em quantidade e qualidade, semente genética das novas cultivares desenvolvidas pelo convênio; d) manter estoque estratégico de semente genética das cultivares indicadas.

Durante o ano de 2000, em Londrina, PR, foram realizados os cruzamentos de rotina envolvendo parentais que produzirão populações com potencial para produção de linhagens adaptadas para o Brasil Central. A primeira geração híbrida foi semeada durante o inverno em casa-de-vegetação. Populações derivadas de cruzamentos realizados em anos anteriores foram avançadas em Itiquira, MT (método de "bulk"), seguidas de seleção individual de plantas em F_5 e F_6 e da avaliação dessas progênies para a constituição das linhagens. A avaliação do potencial produtivo e da adaptação das linhagens e cultivares foi realizada nos dos Ensaios Preliminares (1º e 2º ano, P1 e P2, respectivamente), Ensaios Interme-

diários e Finais (P3 e P4) e de Caracterização Varietal.

Da safra 1999/2000 foram selecionadas cerca de 16.000 plantas individuais, provenientes de populações avaliadas no Mato Grosso e que formaram o ensaio de teste de progênies em Itiquira. Juntamente com os padrões dos diferentes ciclos, esse ensaio totalizou 16.800 parcelas.

Do ensaio de linhas de progênies de 1999/2000, 318 linhagens do grupo precoce, 539 do médio e 2428 do tardio foram selecionadas para compor o P1 da safra 2000/01 em Itiquira, MT. Do P1 de 1999/2000, foram selecionados 116 linhagens de ciclo precoce, 168 de ciclo médio e 112 de ciclo tardio para formarem o P2 (ensaios com três repetições) da safra 2000/01 instalados em Itiquira e Vilhena.

As linhagens que apresentaram o melhor comportamento para produtividade de grãos, além de resistência ao acamamento e às principais doenças avaliadas nos ensaios preliminares de segundo ano durante a safra 1999/2000, foram selecionadas para participarem do ensaio intermediário (P3) da safra 2000/01. Nestes ensaios, foram incluídos os padrões e as melhores linhagens de cada ciclo. São 28 tratamentos por ciclo com três repetições, totalizando 252 parcelas no experimento.

Do ensaio intermediário de 1999/2000, foram selecionadas as linhagens melhor adaptadas para participarem do P4 de 2000/01. Incluindo os padrões de cada ciclo, este experimento foi constituído por

19 tratamentos de ciclo precoce, 25 médios e 38 tardios, com quatro repetições, totalizando 328 parcelas. Tanto o P3 como o P4, foram estabelecidos segundo um delineamento em blocos completos casualizados em sete locais citados no Mato Grosso e Rondônia: Itiquira, Ponte Preta, Primavera do Leste, Lucas do Rio Verde, Vilhena, Cerejeiras e Sapezal.

Com base nos resultados obtidos nos ensaios P3 e P4 dos últimos anos, ainda sob o convênio Embrapa Soja - Fundação MT, 13 linhagens foram indicadas para recomendação como variedades. Com a separação dos programas, houve um acordo entre as partes onde cada integrante do convênio ficaria responsável por parte das variedades lançadas. Após sorteio, ficou estabelecido que um grupo composto por sete variedades são da Embrapa Soja: BRS Apiakás, BRS Bororo, BRS Jiripoca e BRS Piraíba de ciclo médio e BRS Curicaca, BRS Gralha e BRS Tambaqui de ciclo tardio; e outro grupo de seis variedades ficam sob a responsabilidade da Fundação MT: Matrinxã de ciclo precoce, Cachara e Tucunaré de ciclo médio e Anhumas, Arara Azul e Beija-Flor de ciclo tardio. A produção de semente genética seguiu a metodologia clássica de condução de fileiras por planta e de parcelas por fileira e foi iniciada quando os genótipos passaram a integrar os Ensaios Finais. Cada Instituição deverá dar continuidade à produção de sementes das respectivas variedades e realizar o trabalho de transferência da tecnologia gerada para que esta chegue às mãos dos produtores sem prejuízos ao desenvolvimento da região.

1.9. Desenvolvimento de Cultivares de Soja para o Estado de Minas Gerais (04.2000.321-16)

Neylson E. Arantes¹, Romeu A.S. Kiihl¹,
Leones A. Almeida¹, Roberto K. Zito²,
Elias C.H. Pereira³, Evandro S. Matos⁴ e
José T. Yorinori¹

Para atender aos interesses dos sojicultores do estado de Minas Gerais e áreas vizinhas, este subprojeto vem incorporando novos genes às plantas de soja, para lhes conferir características especiais. Dessa forma, os principais objetivos foram: a) Desenvolver cultivares com elevado potencial produtivo, resistentes às principais doenças, resistentes ou tolerantes aos nematóides e herbicidas, e ainda adaptadas a região. b) Avaliar os genótipos desenvolvidos e introduzidos quanto a sua adaptação aos diferentes ambientes do Estado de Minas Gerais, visando sua indicação para cultivo comercial. c) Obter, em quantidade e qualidade, semente genética das novas cultivares desenvolvidas. d) Manter estoque estratégico de semente genética das cultivares indicadas.

Para tanto foram realizados nove ensaios desdobrados em 58 experimentos, localizados nos municípios mineiros de Buritis, Capinópolis, Conquista, Iraí de Minas, Sacramento, Uberaba e Uberlândia. Foi feito o avanço de 411 populações segregantes, utilizando o método genealógico modificado, sendo que naquelas que estavam na geração F₅ foram selecio-

¹ Embrapa Soja

² EPAMIG - Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais

³ COPAMIL - Cooperativa Agrícola Mista de Iraí LTDA

⁴ Agropecuária Boa Fé LTDA

nadas plantas, que resultaram em progênies. Foram avaliadas 7.340 progênies e 3.515 linhagens nos ensaios preliminares de 1º e de 2º ano, intermediários e finais.

Nos ensaios que representam a fase intermediária entre os testes preliminares e final, as linhagens foram reunidas em três grupos de maturação: precoce, médio e tardio e conduzidos em Uberaba, no Centro Tecnológico do Triângulo e Alto Paranaíba, Conquista e Sacramento. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com quatro repetições. Cada experimento tinha 28 tratamentos, sendo quatro padrões. As parcelas foram compostas por quatro fileiras de 5m de comprimento, sendo as bordaduras formadas pelas duas fileiras laterais e 0,50 m nas extremidades das fileiras centrais. As linhagens selecionadas como promissoras foram: BR97-09853, BR97-11461, BR97-11848, BR97-11886, BR97-11946, BR97-12778, MGBR97-2543, BR97-09486, BR97-09894, BR97-11389, BR97-14421, BR97-14436, MGBR97-2545, MGBR97-2548, BR97-09471, BR97-11407, BR97-11548, BR97-11594, BR97-12007, BR97-20059 e MGBR97-2762.

O ensaio da Avaliação Final de linhagens de soja, foi realizado em sete locais, perfazendo 21 experimentos. Em cada local foram conduzidos três experimentos: precoce, médio e tardio. Em Capinópolis e Conquista os experimentos foram instalados em Latossolo Roxo, em Buritis, Irai de Minas, Sacramento e Uberlândia em Latossolo Vermelho Ama-

relo e em Uberaba em Latossolo Vermelho Escuro. Cada experimento teve 28 tratamentos, sendo quatro padrões. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com quatro repetições. Cada parcela foi constituída por quatro fileiras de 5m de comprimento e a bordadura formada pelas duas fileiras laterais e 0,50m nas extremidades das fileiras centrais. A linhagem BR96-013721, [Sharkey x (Avery x Padre)] x Stonewall, foi considerada promissora, por apresentar ótimo rendimento de grãos, resistência ao nematóide de cisto, raça 3, ao cancro da haste, a oídio e outras doenças. Paralelamente aos testes, a produção de semente genética dessa linhagem conduzida com o propósito de disponibilizar sementes, caso ela venha a ser lançada, o que é bastante provável. A linhagem MGBR95-20937, [Forrest x (Lancer x BR80-6989)] x 92K10R/11, não será lançada como cultivar, mas por apresentar resistência ao nematóide de cisto, raça 3, e aos nematóides formadores de galhas *Meloidogyne incognita* e *M. javanica*, será disponibilizada em banco de germoplasma para futuros cruzamentos. Também a linhagem BR96-005478 (MGBR-42 x Crockett), será disponibilizada em banco de germoplasma, por ter apresentado resistência à *Ascochyta sojae*, uma doença fúngica, que em casos esporádicos causa grande desfolha em soja.

A produção de semente genética seguiu a metodologia clássica de condução de fileiras/planta e de parcelas/fileira, iniciada nas linhagens consideradas promissoras.

soras nos ensaios intermediários. O subprojeto foi executado como fruto de uma parceria entre a Embrapa, EPAMIG e Fundação Triângulo.



1.10. Desenvolvimento de Cultivar de Soja para o Estado de Goiás (04.2000.321-17)

Maurício S. Assunção¹, Luis Cláudio de Faria², José Nunes Júnior³, Romeu A.S. Kiihl¹, Leones A. Almeida¹ e Pedro M.F.O. Monteiro³

Na região do cerrado onde predomina o clima tropical, o cultivo intensivo da soja tem se agravado devido a problemas fitossanitários. Portanto, faz-se necessário o desenvolvimento constante de novas cultivares de soja mais produtivas e com mais tolerância às doenças predominantes na região.

Na safra 1999/2000, foram cultivadas 161 populações segregantes, oriundas da Embrapa Soja. Também foram cultivadas 26.208 progênies e 1.541 introduções, sendo selecionadas, respectivamente, 5.241 linhagens das progênies e 483 linhagens da introdução. Nessa mesma safra, os experimentos foram os seguintes: a) 135 ensaios preliminares de primeiro ano (P1) com 2.430 linhagens, em dois locais (Senador Canedo e Anápolis, em Goiás); b) 40 ensaios preliminares de segundo ano (P2) com 684 linhagens, em três locais (Senador Canedo, Anápolis e

Rio Verde, em Goiás); c) três ensaios intermediários (P3) com 66 linhagens, em quatro locais (Senador Canedo, Anápolis, Rio Verde e Chapadão do Céu, em Goiás); e d) três ensaios finais com 111 linhagens, em 23 locais nos estados de Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso, São Paulo, Bahia e Tocantins.

As 5.784 linhagens, oriundas tanto de progênies como de introduções da Embrapa Soja, foram cultivadas em 318 ensaios preliminares de primeiro ano (P1). No mês de outubro de 2000, foi iniciado o cultivo da safra 2000/2001, tendo sido selecionadas as seguintes linhagens: a) 5.724 linhagens distribuídas em 318 ensaios preliminares de primeiro ano (P1), em dois locais (Senador Canedo e Anápolis, em Goiás); b) 324 linhagens distribuídas em 18 ensaios preliminares de segundo ano (P2), em três locais (Senador Canedo, Anápolis e Rio Verde, em Goiás); c) 66 linhagens distribuídas em três ensaios intermediários (P3), em cinco locais (Senador Canedo, Anápolis, Rio Verde, Chapadão do Céu e São Miguel do Passa Quatro, em Goiás); e d) 111 linhagens distribuídas nos ensaios finais precoce, médio e tardio, em rede em 33 locais nos estados de Goiás (Senador Canedo, Anápolis, Rio Verde, Cristalina, Goiatuba, Luziânia, Mineiros, Porangatu e Minaçu); Tocantins (Gurupi); Minas Gerais (Buritituba, Capinópolis, Conquista, Sacramento, Iraí, Uberaba e Uberlândia); Mato Grosso (Campo Novo do Parecis, Deciolândia, Lucas do Rio Verde, Primavera do Leste e Sorriso); São Paulo (Guaira, Morro Agudo, Barretos, Guará, Nuporanga e Birigui); Distrito Federal (PADF e Planaltina) e

¹ Embrapa Soja

² Embrapa Arroz e Feijão

³ AGENCIARURAL - Agência Goiana de Desenvolvimento Rural e Fundiário

Bahia (Barreiras-Placas, Correntina e São Desidério). Juntamente aos experimentos, também foram cultivados em Senador Canedo, de outubro a dezembro de 2000, 129 bulks (F5), 13.320 progênies e 2.738 linhagens introduzidas da Embrapa Soja.

A colheita dos experimentos se procedeu normalmente nos meses de março a maio de 2000. As linhagens que se destacaram, em cada experimento, foram avançadas para o estágio subsequente, no processo de avaliação no programa de melhoramento. As melhores linhagens que se destacaram nos P1 foram avançadas para P2, as melhores de P2 foram para P3 e as melhores de P3 foram para os ensaios finais.

Nos ensaios finais, foram selecionadas as linhagens GOBR93-1483, GOBR91-84032 e GOBR93-158 e recomendadas para lançamento de novas cultivares com os respectivos nomes: BRSGO Luziânia, BRSGO 204 e BRSGO Santa Cruz.



1.11. Desenvolvimento de Cultivares de Soja para o Norte do Cerrado Brasileiro (04.2000.321-20)

Leones Alves de Almeida¹, Romeu A.S. Kiihl¹ e Manoel A.C. de Miranda²

O programa de melhoramento da Embrapa Soja para as regiões de baixas latitudes, conduzido na região Sul do Es-

tado do Maranhão, tem como principal objetivo o desenvolvimento de linhagens e de novas cultivares de soja adaptadas às regiões Norte-Nordeste brasileiras. Normalmente, as cultivares de soja desenvolvidas e recomendadas em regiões de maior latitude apresentam limitações agrônomicas para adaptação às condições de clima e solo da região Norte dos cerrados brasileiros. Portanto, o lançamento de cultivares adaptadas de alto potencial produtivo e estabilidade e com boas características agrônomicas e resistentes às principais doenças representa uma grande contribuição para a expansão da cultura nas áreas de cerrado das regiões Norte e Nordeste.

Métodos tradicionais são empregados no melhoramento da espécie. Como base do programa, o germoplasma inicial provém das populações e linhagens em gerações mais avançadas desenvolvidas no subprojeto 04.2000.321.02, que é conduzido na Embrapa Soja, em Londrina (PR). A partir de populações e linhagens introduzidas, são feitas seleções de plantas, testes de progênies e seleção de linhagens com características agrônomicas de adaptação às condições ambientais da região. A fase seguinte compreende as avaliações preliminar, intermediária e final, cujo objetivo principal é identificar linhagens de alto potencial produtivo e estabilidade de produção e com boas características agrônomicas. Os ensaios da Avaliação Preliminar (AP) é conduzida por dois anos em dois locais e a Avaliação Intermediária (AI) e Final (AF), onde as linhagens permanecem em teste por no mínimo três anos em ensaios deli-

¹ Embrapa Soja

² IAC - Instituto Agronômico de Campinas

neados em blocos ao acaso com quatro repetições, é conduzida em vários locais nos estados do Maranhão, Piauí, Tocantins, Pará e Roraima. Na recomendação de uma nova cultivar são considerados os atributos agrônômicos obtidos nos três últimos anos de testes, em cada estado.

Na safra 99/00 foram conduzidas 168 populações (Bulks), em gerações F_3 - F_5 , e selecionadas aproximadamente 15 mil plantas para a fase seguinte de teste de progênies. Como resultado do teste de aproximadamente 12 mil progênies, foram selecionadas 1.730 linhagens que estão compondo os ensaios da AP.I-2001. Na AP.I foram avaliadas 1.751 linhagens de diferentes grupos de maturação, que resultou na seleção de 512 linhagens (112 linhagens precoces, 350 de ciclo médio e 50 tardias), atualmente em teste na AP.II-2001. Dentre as 110 linhagens de ciclo precoce, 84 médias e 84 tardias conduzidas na AP.II, foram selecionadas 14 linhagens super-precoces, 18 precoces, 18 médias, 16 tardias e 14 super-tardias para os testes em AF-2001, e outras 46 linhagens para os testes em AI-2001.

Nos ensaios da AF (Tabela 1.13), conduzidos em cinco locais dos estados do Maranhão e Tocantins, foram selecionadas as seguintes linhagens que apresentaram superioridade agrônômica às cultivares-padrão de cada grupo de maturação: superprecoces - BR96-6565, BR96-7941, BR96-7977, BR96-12919 e BR96-14168; precoces - BR95-27724, BR95-27975, BR96-3289, BR96-3418, BR96-3712, MABR97-715, MABR97-900 e MABR97-906; médias - BR93-2221,

BR93-3386, BR96-6327, MABR97-740, MABR97-1665, MABR97-1671, MABR97-2094 e MABR97-2290; tardias - BR83-10121RCH, MABR95-30698, MABR95-30720, MABR97-1661, MABR97-1669, MABR97-1878, MABR97-5477 e MABR97-10970; super-tardias - MABR97-2305, MABR97-2320, MABR97-2321, MABR97-2330, MABR97-2331 e MABR97-2394. Essas linhagens promissoras continuam em testes na AF-2001.



1.12. Difusão de Cultivares de Soja para os Estados do Paraná, São Paulo e Santa Catarina (04.2000.321-23)

Lineu Alberto Domit¹, Luiz Carlos Miranda², Osvaldo Vasconcelos Vieira¹, Pedro Moreira da Silva Filho³, Romeu A.S. Kiihl¹, Leones Alves de Almeida¹, Milton Kaster¹ e José G. Maia de Andrade¹

Os objetivos principais deste subprojeto foram: mostrar para técnicos e produtores, as cultivares desenvolvidas pela Embrapa Soja, evidenciando suas características e vantagens; difundir as tecnologias recomendadas para a cultura da soja e validar, regionalmente, os resultados da pesquisa.

A Embrapa Soja desenvolveu e recomendou cultivares de soja adaptadas às condições de cultivo de todo o país. Além da adaptabilidade, essas cultivares apresentam resistência às doenças mais im-

¹ Embrapa Soja

² Embrapa Negócios Tecnológicos - EN Londrina

³ Embrapa Negócios Tecnológicos - EN Ponta Grossa

TABELA 1.13. Rendimento médio (kg/ha) de linhagens de soja selecionadas nos ensaios da avaliação final conduzida em quatro ambientes do Maranhão e um em Tocantins. Embrapa Soja. Londrina, PR. 1999/2000

Genótipo	S. Raimundo Mangabeiras MA	Sambaíba MA	Balsas MA	Tasso Fragoso MA	Pedro Afonso TO	Média
grupo de maturação super-precoce						
EMGOPA-313		3464.00	4557.00	4114.00	3847.00	3511.88
BR96-014168		2521.00	3856.00	3901.00	3769.00	3227.25
BR96-007941		2831.00	3843.00	4193.00	3475.00	3205.00
BR96-007977		2876.00	3588.00	3966.00	3612.00	3196.38
BR96-006565		3112.00	3875.00	4062.00	3424.00	3177.00
BR96-012919		3101.00	3958.00	3706.00	3671.00	3160.25
grupo de maturação precoce						
BR96-3712		3971.00	5530.00	4613.00	4219.00	3813.88
MABR97-906		3293.00	4803.00	4219.00	4091.00	3774.75
BR95-27724-8		4233.00	5056.00	4276.00	3768.00	3752.25
BR96-3418		3711.00	5059.00	4444.00	4023.00	3736.63
MABR97-900		3122.00	4522.00	4446.00	3656.00	3700.25
BR96-3289		3827.00	4556.00	4361.00	4261.00	3676.63
MABR97-715		4199.00	5391.00	4682.00	3666.00	3675.88
BR95-27975		3608.00	4481.00	4485.00	3813.00	3603.25
BR95-3412		3278.00	4163.00	3288.00	2638.00	3396.75
BR95-1170		3735.00	4413.00	4213.00	3634.00	3321.00
grupo de maturação médio						
MABR97-2094	3249.00	4025.00	4770.00	4536.00	4198.00	3775.11
MABR97-740	3923.00	3232.00	4916.00	4859.00	4089.00	3747.44
MABR97-1665	3319.00	3698.00	5008.00	4727.00	4084.00	3683.22
BR93-2221	3166.00	3834.00	4690.00	4487.00	3939.00	3665.22
BR93-3386	3520.00	3997.00	5165.00	4353.00	4316.00	3645.44
MABR97-1671	2465.00	3388.00	4050.00	4543.00	3640.00	3517.44
MABR97-2290	3096.00	3934.00	4584.00	4470.00	3508.00	3512.44
BR96-6327	3728.00	3538.00	4375.00	4194.00	3766.00	3501.89
grupo de maturação tardio						
MABR97-1669	3194.00	3714.00	4445.00	4369.00	4185.00	3713.88
MABR97-1661	3992.00	3534.00	3938.00	4551.00	4424.00	3608.00
MABR97-10970	3263.00	3261.00	3963.00	4444.00	3320.00	3455.25
MABR97-1878	3895.00	3108.00	4062.00	4731.00	3834.00	3402.13
MABR97-5477	2659.00	3527.00	4164.00	3954.00	3737.00	3382.00
MABR97-1674	3471.00	2891.00	4261.00	3649.00	4074.00	3375.13
MABR9530720	3395.00	3123.00	4644.00	4277.00	3451.00	3321.50
BR8310121RCH	3631.00	2534.00	4206.00	4852.00	3748.00	3275.88
MABR95-30698	2888.00	3847.00	4323.00	3654.00	3691.00	3224.25
grupo de maturação super-tardio						
MABR97-2321		3154.00		5189.00		4171.50
MABR97-2305		3311.00		4889.00		4100.00
MABR97-2331		3474.00		4452.00		3963.00
MABR97-2394		3209.00		4486.00		3847.50
MABR97-2321		2744.00		4583.00		3663.50
MABR97-2320		3424.00		3318.00		3371.00

portantes, são produtivas e podem diminuir os riscos de produção. Para que essas cultivares fossem conhecidas e adotadas foi necessário estabelecer uma estratégia de difusão capaz de motivar a assistência técnica, extensão rural e produtores.

Todo o trabalho foi desenvolvido em parceria com a Embrapa Negócios Tecnológicos e a metodologia utilizada na safra 99/00 consistiu basicamente da instalação de 21 unidades demonstrativas (UD's) junto a produtores de sementes e cooperativas previamente escolhidas em função da sua liderança na área de sementes, participação no mercado e interesse em investir num programa de Difusão. Foi elaborado um projeto contendo as instruções para a instalação e condução dessas UD's e foram realizadas reuniões de planejamento, avaliação e visitas às UD's antes da realização dos dias de campo. A abrangência geográfica do trabalho incluiu os Estados do Paraná, São Paulo e Santa Catarina. Na safra 1999/

2000, foram realizados 21 dias de campo nas UD's, com a participação de 8.347 pessoas, na maioria produtores. Além das cultivares de soja, outros temas foram abordados nesses dias de campo, tais como: nematóide de galha, tratamento de sementes, entomologia, manejo de plantas daninhas, manejo do solo, tecnologia de aplicação de herbicidas, doenças, rotação de culturas, custo de produção da cultura da soja e etc. Paralelamente à metodologia das UD's, nesse mesmo período, foi desenvolvido outro trabalho semelhante, denominado de faixas demonstrativas (FD's), que consistiu na distribuição, para Cooperativas, Emater-PR e outras Entidades, de 60 coleções de sementes das cultivares desenvolvidas pela Embrapa Soja e as respectivas instruções para a instalação de unidades demonstrativas. Nas FD's foram realizados 19 dias de campo, com participação direta de pesquisadores da Embrapa, totalizando 11.082 produtores e técnicos. A tabela 1.14 mostra a evo-

TABELA 1.14. Número de participantes em dias de campo no período de 90/91 a 99/00. Embrapa Soja, 2001

Safr	Nº dias de campo			Nº de participantes		
	UD's	FD's	Total	UD's	FD's	Total
90/91	05	06	11	697	2.897	3.594
91/92	10	08	18	1.211	3.060	4.271
92/93	13	08	21	4.158	505	4.663
93/94	11	17	28	4.534	1.666	6.200
94/95	11	08	28	4.793	2.635	7.428
95/96	15	11	26	5.924	3.278	9.202
96/97	16	13	29	6.214	7.923	14.137
97/98	21	29	50	6.341	9.487	15.828
98/99	19	25	44	7.712	11.422	19.134
99/00	21	19	40	8.347	11.082	19.409

lução do trabalho no período de 90/91 a 99/00 e a Tabela 1.15 mostra que, na safra 1999/00, a participação das cultivares da Embrapa Soja no total de sementes produzidas no Estado Paraná foi de 64%. Sendo que, segundo dados da CIDASC e da APPS, nessa mesma safra, nos estados de Santa Catarina e de São Paulo, foram respectivamente de 53% e 13%. Foi editada e distribuída, para os participantes dos dias de campo, 11.000 exemplares da publicação "Cultivares de soja 1999/2000", série documentos, nº 128.

TABELA 1.15. Participação das cultivares desenvolvidas pela Embrapa Soja no total das sementes produzidas no estado do Paraná. Embrapa Soja, 2001

Safra	%
89/90	3
90/91	13
91/92	31
92/93	45
93/94	56
94/95	57
95/96	59
96/97	57
97/98	63
98/99	63
99/00	64

Fonte: SEAB-PR



1.13. Caracterização de Cultivares e Linhagens de Soja quanto à Época de Semeadura

Warney Mauro da Costa Val¹

Uma preocupação constante dos produtores de soja, são as flutuações anuais de rendimento dessa cultura, motivados por elementos meteorológicos de caráter aleatório. Estiagens intensas nos primeiros meses do ano são a principal causa dessas flutuações na produtividade da soja de ano para ano. Para minimizar estas perdas, as alternativas são o uso de cultivares menos sensíveis a seca e de práticas culturais que aumentem a eficiência na utilização da água disponível no solo.

1.13.1. Resposta de cultivares de soja recomendadas para o estado do Paraná a diferentes épocas de semeadura

O presente trabalho envolve o estudo de cinco épocas de semeadura com nove cultivares de soja recomendadas para o Estado do Paraná. O objetivo foi de determinar qual a melhor época de semeadura para os nove cultivares de soja.

Em Londrina, o menor rendimento foi observado na semeadura no mês de setembro. Considerando outras características agrônômicas, essa época de semeadura também apresentou altura de plan-

¹ Embrapa Soja

tas e de inserção de primeira vagem abaixo do ideal (60cm e 10cm, respectivamente). Na média geral das cultivares, as melhores foram BRS 157, BRS 133 e BRS 135, apesar de ter havido diferença significativa entre as épocas, o que permite semeaduras após 18 de outubro. Somente a cultivar BRS 133 apresentou produção semelhante para todas as épocas.

1.13.2. Interação de cultivares x época x densidade de plantas.

O trabalho foi conduzido em Ponta Grossa e Londrina e envolveu cultivares de soja da Embrapa Soja e COODETEC. As cultivares estudadas pertenciam aos grupos de maturação precoce, semiprecoce e médio semeadas em três densidades de plantas 10, 20 e 30 plantas por metro linear, com o espaçamento único de 50cm, em duas épocas (outubro e novembro). O delineamento experimental foi blocos casualizados em parcelas subdivididas, onde a parcela foi a época de semeadura, a subparcela os genótipos e a subsubparcela as densidades de plantas. Foram utilizadas quatro repetições.

Produção de grãos

Londrina - Pela análise de variância, observou-se efeito significativo para época de semeadura, genótipos e interação genótipo x época. Os genótipos BRS 184, BRS 183 e CD 208 apresentaram melhor desempenho quando a semeadura foi realizada em 10 de novembro, para as demais cultivares não houve diferença significativa. A densidade de plantas na fileira apresentou resultados diferentes para cada cultivar nas duas épocas de

semeadura, embora na média das duas épocas não houve diferença significativa entre as três densidades.

Ponta Grossa - Pela análise de variância, observou-se efeito significativo para época de semeadura e cultivar. Na média das épocas de semeadura a melhor foi aquela realizada em outubro, diferindo de Londrina que apresentou melhor resultado em novembro. Para densidade de semeadura foram observados resultados diferentes para cada cultivar. Na média das duas épocas não houve diferença significativa entre as densidades. As melhores performances foram alcançadas na semeadura de outubro, com as cultivares BRS 185, BRS 133 e BRS 157 e as cultivares BRS 157, BRS 133 e BRS 135, para a semeadura de novembro.

1.13.3. Resposta de genótipos de soja BRS´s e CD´s semeados em quatro épocas

O presente trabalho foi realizado em Ponta Grossa e Londrina. Foram testadas 18 cultivares de soja (nove da Embrapa Soja e nove da COODETEC). O delineamento experimental foi de blocos casualizados com parcelas subdivididas, onde a parcela foi a época de semeadura e a subparcela os genótipos. Utilizaram-se quatro épocas de semeadura, no período de outubro a dezembro. Foram feitas quatro repetições. Cada subparcela era constituída de quatro fileiras espaçadas de 50cm, com 5,0m de comprimento. Foram analisadas as seguintes características agronômicas: rendimento, peso de 100 sementes, altura de planta e de inserção da primeira vagem e população final.

Produção de grãos

Londrina - Na média geral das épocas, as semeaduras realizadas no mês de novembro (07 e 22) foram as melhores diferindo significativamente das semeaduras realizadas nos meses de outubro (15) e dezembro (13). Apesar de não diferir da semeadura realizada em outubro, a semeadura de dezembro foi a pior de todas. Na média das cultivares as que mais produziram foram BRS 135, BRS 133 e BRS 184.

Ponta Grossa - Das quatro épocas semeadas apenas duas épocas foram colhidas por motivo de falta de chuva. As duas épocas colhidas foram semeadas em 22 de outubro e 15 de novembro. Na média geral das épocas, observou-se que a melhor foi aquela realizada em 22 de outubro. Os genótipos que mais produziram foram BRS 137, BRS 185 e BRS 133 com 3264kg/ha, 3153kg/ha e 3101kg/ha, respectivamente.



1.14. Genética Quantitativa das Características de Interesse do Melhoramento - Previsão e Exploração do Potencial Genético da Soja (04.0.94.321.37)

Carlos A.A. Arias¹, José F.F. de Toledo¹,
Marcelo F. de Oliveira¹ e Rodrigo L. Brogin²

Os programas de melhoramento de soja no Brasil vêm demonstrando sua efi-

ciência ao longo dos tempos através dos incrementos contínuos no potencial produtivo das novas variedades lançadas e, conseqüentemente, dos aumentos de produtividade em áreas comerciais. Evidentemente, o avanço do potencial produtivo em áreas comerciais é função não só do desenvolvimento de variedades superiores mas, também, do nível tecnológico e do investimento dos agricultores. Descontinuidades nos acréscimos anuais de produtividade são eventualmente provocadas pelo aparecimento de restrições sérias ao cultivo da soja, como foi o caso da raça 15 de *Cercospora sojina*, do cancro da haste e do nematóide de cisto. No cenário atual, as variedades devem ser estáveis às restrições ambientais, apresentando níveis de produtividade cada vez maiores. Assim, é de fundamental importância investir no conhecimento sobre o controle genético dessas características e de técnicas que permitam aumentar a eficiência dos programas de melhoramento. Em anos anteriores, vários resultados têm sido mostrados sobre os mecanismos genéticos determinantes de características de importância em soja e sobre metodologias que podem ser aplicadas no programa. Nos últimos anos, este subprojeto esteve focado sobre o entendimento dos mecanismos genéticos e ambientais que afetam os ganhos com seleção para produtividade e estabilidade de produção. Nos resultados de 1998, já havia sido observada a efetividade da seleção em todos os cruzamentos estudados e que cruzamentos específicos contendo genes para florescimento tardio em condições de dias cur-

¹ Embrapa Soja

² Universidade Estadual de Londrina.

tos apresentaram maior frequência de linhagens superiores, principalmente para as semeaduras antecipadas de setembro e outubro. Os ganhos proporcionais para as semeaduras de dezembro tenderam a ser menores, sinalizando que os problemas de perda de produtividade em decorrência do atraso na semeadura deverão perdurar ou até aumentar. Atenção diferenciada deve ser dada para as médias de produtividade obtidas em semeaduras de dezembro.

Todos esses resultados e outros anteriores sobre os efeitos genéticos, ambientais e da interação genótipo x ambiente, que atuam sobre as principais características consideradas em programas de melhoramento de soja, foram obtidos a partir de experimentos incluindo as variedades FT-2, BR-13, OCEPAR 8 (OC 8) e a linhagem BR85-29009 como parentais, além das gerações F_2 , F_3 e F_n (F_6 até F_{10}) derivadas do cruzamento dialélico entre os parentais. Com base na adaptabilidade e estabilidade de produção, ao longo das diferentes épocas de semeadura de 1993/94 e 1994/95, foram selecionadas de quatro a sete linhagens de cada cruzamento. Quatro linhagens, selecionadas a partir do cruzamento BR85-29009 x OC 8, foram inter cruzadas e estudadas de forma similar aos parentais originais. Foram instalados experimentos nas seguintes datas: 16/09, 21/10, 19/11 e 16/12/1997, com 3840 covas por data de semeadura. As diferentes épocas de semeadura foram escolhidas para obter diferentes comprimentos de dia necessários para a avaliação da resposta fotoperiódica dos genótipos.

Utilizou-se irrigação suplementar para garantir um desenvolvimento normal das plantas. O delineamento experimental adotado foi o completamente casualizado com aleatorização individual de plantas. O espaçamento entre covas na linha e entre linhas foi de 20cm e 0,50m, respectivamente. Foram avaliados o número de dias desde a emergência até o aparecimento da primeira flor, o número de dias até a maturação e a altura de planta na maturação. Após a colheita, as plantas individuais foram armazenadas e trilhadas, sendo anotada a produtividade de grãos em planta. Em 1999, com base nos dados de 1997/98, foram obtidos os modelos de média e de variância dos cruzamentos biparentais entre as quatro linhagens selecionadas e do cruzamento original BR85-29009 x OC 8. Os valores médios (m) e as variâncias aditivas (D), estimados para cada cruzamento (Tabela 1.16), foram separados dos modelos completos para facilitar a discussão sobre o ganho genético. Comparando-se os valores de m do cruzamento entre os parentais originais (BR85-29009 x OC 8) em relação aos das linhagens para peso de grãos, observa-se que quase todos os valores estimados de m nos cruzamentos entre linhagens BRQ foram superiores ao do cruzamento original. Duas exceções ocorreram no cruzamento BRQ 11 x BRQ 50 em setembro e outubro. As maiores diferenças foram observadas na semeadura de outubro, com valores sempre acima de 9g/planta. Em setembro as diferenças também foram relativamente altas, variando de 3 até quase 10g/planta. Estes resultados confirmam os do ano

TABELA 1.16. Estimativas do valor médio (m) e da variância aditiva (D) do cruzamento BR85-29009 x OCEPAR 8 e dos cruzamentos entre as linhas BRQ derivadas desse cruzamento, para os caracteres peso total de grãos, dias para a floração, dias para a maturação e altura na maturação, nas diferentes épocas de semeadura na safra 1997/98, em Londrina, PR. Embrapa Soja, Londrina, PR. 2000

Época	Parâmetro	BR85-29009	BRQ 11	BRQ 11	BRQ 11	BRQ 50	BRQ 50	BRQ 81
		x OC 8	x BRQ 50	x BRQ 81	x BRQ 86	x BRQ 81	x BRQ 86	x BRQ 86
..... Peso de grãos (g/planta)								
Set	m	20,68	25,14	26,82	23,33	30,23	26,94	27,42
	D	82,95	—	—	—	—	—	—
Out	m	22,34	35,03	33,60	33,79	31,80	31,35	32,37
	D	216,53	—	76,13	—	—	—	—
Nov	m	25,33	22,19	28,08	31,03	26,60	27,45	30,59
	D	177,26	118,86	498,40	—	103,78	95,35	233,57
Dez	m	18,87	15,85	20,52	18,96	21,64	19,58	22,70
	D	—	—	—	—	30,50	34,37	—
..... Dias para o florescimento								
Set	m	44,47	52,61	51,42	51,73	52,21	52,45	51,20
	D	20,63	1,81	1,98	2,10	1,41	10,85	1,52
Out	m	43,18	53,69	51,41	51,41	52,41	52,46	50,32
	D	28,30	2,46	4,91	5,70	4,77	3,91	—
Nov	m	43,95	52,04	50,82	50,94	51,57	51,56	50,35
	D	14,03	1,42	2,72	3,26	2,22	—	3,54
Dez	m	40,06	46,88	45,23	45,09	46,45	46,28	44,73
	D	12,72	1,09	1,56	1,87	1,45	—	1,00
..... Dias para a maturação								
Set	m	115,78	138,14	135,69	136,35	134,93	134,91	131,54
	D	126,80	27,26	21,54	30,44	18,50	—	21,78
Out	m	120,74	133,43	130,70	130,59	130,51	131,98	127,40
	D	61,21	9,23	17,22	—	—	—	—
Nov	m	109,30	119,34	117,73	117,38	119,07	118,57	117,86
	D	16,83	—	—	4,00	—	—	—
Dez	m	98,93	110,05	110,42	106,64	112,06	108,26	108,89
	D	—	8,15	7,26	—	—	8,51	8,14
..... Altura na maturação (cm)								
Set	m	49,17	63,36	62,19	67,92	64,14	67,87	66,22
	D	228,36	—	—	—	31,61	63,71	—
Out	m	61,07	73,08	72,81	78,11	71,22	83,92	77,09
	D	154,81	72,79	30,40	35,45	106,30	121,79	26,00
Nov	m	76,87	91,51	92,72	94,40	95,66	96,02	95,66
	D	150,66	40,21	—	—	69,92	—	—
Dez	m	70,71	83,97	83,45	87,23	85,57	87,53	86,36
	D	127,49	—	—	50,82	62,44	74,03	—

anterior realizado com todas as linhagens. Ganhos proporcionalmente superiores em setembro e outubro já eram esperados, pois os parentais originais não foram selecionados para essas épocas. O mesmo não foi observado para dezembro, quando apenas os cruzamentos envolvendo a linhagem BRQ 81 apresentaram maiores valores de *m*. Observa-se também, que a maior média para a produtividade nos cruzamentos entre linhagens ocorreu sempre em outubro, com maior (BRQ 11 x BRQ 81) ou menor (BRQ 50 x BRQ 81) variação entre épocas.

Um aspecto negativo dessa seleção é que, via de regra, houve uma resposta correlacionada no sentido de aumentar o número de dias para o florescimento e para a maturação, com aumento da altura de plantas. No cruzamento BR85-29009 x OC 8, as linhagens foram sempre mais tardias, em função da presença de genes para florescimento tardio, os quais não atuaram apenas em condições de dias curtos, mas também nas épocas normais de semeadura. Nos cruzamentos entre linhas BRQ, o florescimento ficou entre 44 e 53 dias e o ciclo entre 107 e 137 dias dependendo da época de semeadura. Como consequência, a média para altura de plantas na maturação aumentou, variando de 62 a 96cm. Em setembro, verificou-se que, mesmo com ciclo maior, as linhagens foram mais baixas, provavelmente resultado das temperaturas mais amenas.

As linhas inter cruzadas vieram do mesmo cruzamento e, portanto, são linhas irmãs, havendo pouca diversidade

genética nesse tipo de cruzamento. Para o caráter peso de grãos, com menor herdabilidade, este fato foi verificado pela não significância da variância genética aditiva (D) ou pela presença de D com valores menores em relação ao do cruzamento original. A variância aditiva só foi maior nos cruzamentos BRQ 11 x BRQ 81 e BRQ 81 x BRQ 86 na semeadura de novembro. Para as demais características com maior herdabilidade e menor número de genes envolvidos na herança, esse efeito ficou bem mais evidente. Como a variabilidade genética é fundamental para o sucesso de novos ciclos de seleção, cuidados especiais devem ser tomados na escolha dos pais para garantir uma maior diversidade genética.



1.15. Difusão de Tecnologia Visando a Utilização da Soja e seus Derivados na Alimentação Humana (10.0.97.361-04)

José Marcos Gontijo Mandarino¹ e Mercedes Concórdia Carrão Panizzi¹

O uso limitado da soja na dieta brasileira é devida a diversos fatores, dentre os quais podemos citar: 1) a soja foi apresentada aos brasileiros servindo apenas como uma excelente fonte de alimento para animais, ou para indivíduos de baixa renda, 2) desconhecimento por parte dos consumidores, das técnicas mais adequadas para o preparo da soja "in natura",

¹ Embrapa Soja

3) falta de hábito dos brasileiros em consumir a soja e 4) restrições quanto ao seu sabor característico, quando preparada de maneira incorreta.

Em 2000 foram realizados 22 cursos sobre as técnicas adequadas de culinária de soja nos Estados do Paraná (09), Distrito Federal (02), Rio Grande do Sul (08), e Goiás (03). O total de pessoas treinadas foi de 314 (Tabela 1.17).

Foram realizadas 24 Unidades de demonstração (degustação) em Arapongas - PR. (01), Cascavel - PR. (01), Londrina - PR. (15), Brasília - DF (03), Redenção - PA. (01), Aracajú - SE. (01), Punta Del Este - Uruguai (01) e Hanover - Alemanha (01). Esses resultados estão sumariados na Tabela 1.19.

Em 2000 foram produzidas na Cozinha Experimental de Embrapa Soja um total de 34.500 bolachas, 4.000 pacotinhos de soja frita, 30 kilogramas de soja frita, 7.800 salgadinhos, 185 pães, bolos, tortas doces e salgadas, contendo soja e seus derivados. Esses produtos foram elaborados para atender: 1) 24 Unidades de Degustação realizadas ao longo do ano 2000; 2) eventos de divulgação interna organizados pela Assessoria de Comunicação Empresarial da Embrapa Soja: visitas de estrangeiros, autoridades, pesquisadores, profissionais do setor privado e 5.375 estudantes de escolas das redes pública e privada de Londrina, do Programa Embrapa & Escola; 3) eventos de divulgação externa à Unidade, organizados pela Assessoria de Comunicação Social, Assessoria Parlamentar e Diretoria Executiva da Embrapa.

Foram concedidas cinco entrevistas a programas de TV de Redes Locais (três em Guarapuava - PR. e dois em Londrina - PR. e cinco entrevistas a rádios em Londrina - PR e uma entrevista à Rádio Cultura de Guarapuava - PR.

Participamos de seis programas de divulgação de receitas de pratos à base de soja no Programa Mafalda Mulher, da TV Tropical - Rede CNT, um programa sobre o "Macarrão Nutritivo de Soja" na TV Mix e um programa sobre "Tofu ou queijo de soja" veiculado no Programa Globo Rural da Rede Globo.

Foram veiculadas 17 matérias em jornais de Curitiba, Guarapuava e Londrina no Paraná, São Paulo - SP, Porto Alegre - RS e Goiânia - GO e, 06 matérias em Revistas de São Paulo - SP, Passo Fundo e Santa Cruz do Sul - RS.

Os dados sobre a divulgação através da mídia nacional encontram-se sumariados na tabela 7.20.

Foram proferidas quatro palestras (Tabela 1.18) sobre o tema: "Soja e Saúde" para diversos grupos da 3ª idade do Projeto "Reviver" da UNIMED de Londrina e, para os grupos da 3ª idade da Secretaria Municipal do Idoso, reunidos na sede da ACEL, também em Londrina.

O programa de utilização da soja na alimentação humana foi apresentado na forma de um trabalho oral sob o título: "The Promotion of Soybean Utilization as a Human Food in Brazil", na III Conferência Mundial sobre o Processamento e a Utilização da Soja", realizada de 15 à 20 de outubro de 2000, em Tsukuba, Ja-

TABELA 1.17. Cursos realizados durante o ano de 2000. Embrapa Soja, Londrina, PR

Instituição	Local	Período	Nº pessoas	Público
Fenasoja	Santa Rosa, RS	06-09/04/00	68	Esposas de agricultores
Embrapa Sede	Brasília, DF	17/06/00	35	Público em geral
Prefeitura do Município	Guarapuava, PR	10-11/07/00	38	Merendeiras
UNOESTE	Londrina, PR	10-11/07/00	01	Estudante nutrição
SANAVITA	Londrina, PR	27-28/09/00	02	Cozinheiras
Agro-Campo Show	Goiânia, GO	25 a 29/09/00	25	Público em geral
Embrapa Soja	Londrina, PR	06 e 07/10/00	02	Donas de casa
Igreja Adventista	Londrina, PR	10 e 11/10/00	15	Membros da Igreja
UNIMED (3ª idade)	Londrina, PR	19/10/00	50	Membros do grupo
ACROL	Londrina, PR	20/11/00	15	Membros da ACROL
CENTRASIL	Londrina, PR	22 e 23/11/00	45	Associados do Centrasil
UNICRUZ *	Cruz Alta, RS	28-30/10/97	13	Professores de Nutrição
Sindicato Rural de Maringá	Itambé, PR	05 e 06/12/00	18	Esposas de agricultores membros do Sindicato

TABELA 1.18. Palestras proferidas durante o ano de 2000. Embrapa Soja. Londrina, PR

Palestrante	Data	Local	Público
J.M. Gontijo Mandarino	31/08/00	Sede da ACEL de Londrina, PR.	Membros dos grupos da 3ª idade da Secretaria Municipal do Idoso So,
J.M. Gontijo Mandarino	20/09/00	Auditório da UNIMED de Londrina, PR	Membros do Grupo "Reviver" da 3ª idade da UNIMED So,
J.M. Gontijo Mandarino	24/10/00	Auditório da UNIMED de Londrina, PR	Membros do Grupo "Reviver" da 3ª idade da UNIMED So,
J.M. Gontijo Mandarino	16/11/00	Auditório da UNIMED de Londrina, PR	Membros do Grupo "Reviver" da 3ª idade da UNIMED So,

TABELA 1.19. Unidades de demonstração (degustação) realizadas durante o ano 2000. Embrapa Soja. Londrina, PR

Evento	Público	Local	Data
Show Rural Coopavel 2000	Agricultores e público geral	Cascavel, PR	07 à 11/02/00
Reunião do COEP	Membros do COEP	Brasília, DF	30/03/00
39ª Exposição Agropecuária de Londrina	Agricultores, pecuaristas e público em geral	Londrina, PR	06 à 16/04/00
Prêmio Embrapa de Reportagem	Jornalistas	Brasília, DF	25/04/00
Festa de Santo Antônio	Público em geral	Dist. da Warta, PR	03/06/00
EXPO 2000	Público em geral	Hanover, Alemanha	Junho de 2000
Ciência para a Vida	Público em geral	Brasília, DF	10 à 17/06/00
AGRITEC 2000	Agricultores e público geral	Redenção, PA	16 à 18/06/00
Exposição Agrícola de Londrina - ACEL	Agricultores e público geral	Londrina, PR	18 à 25/06/00
Semana da SIPAT na Embrapa Soja	Empregados da Embrapa	Londrina, PR	26 à 30/00
AGRIBUSINESS 2000	Público em geral	Londrina, PR	26 à 30/07/00
Reunião anual do SNT	Empregados Embrapa	Aracaju, SE	05/08/00
Comemoração do dia do idoso	Idosos dos grupos da 3ª idade de Londrina	Londrina, PR	10/10/00
II jornada de Nutrição da Faculdade de Nutrição - UNOPAR	Alunos do curso de nutrição da UNOPAR	Londrina, PR	22 à 25/10/00
Semana Nacional do Livro e da biblioteca	Empregados da Embrapa Soja e convidados	Londrina, PR	23 à 27/10/00
Café da Manhã em comemoração ao 3º do Projeto "Criança uma Vida Saudável" parceria Rotary, Embrapa Soja e EPESMEL	Alunos, professores, convidados e imprensa local	Londrina, PR	07/11/00
Café da Manhã servido aos médicos da turma de 1953 da UFRJ em visita à Embrapa Soja	Médicos e acompanhantes	Londrina, PR	16/11/00

Continuação Tabela 1.19

Evento	Público	Local	Data
Seminário de Conclusão de curso doa alunos de biblioteconomia da UEL	Alunos do curso de biblioteconomia da UEL	Londrina, PR	20 à 24/00
Seminário Pan-americano de Sementes	Participantes do Seminário	Punta Del Este Uruguai	20 à 22/11/00
Seminário do Curso de Relações Públicas da UEL	Participantes do Seminário	Londrina, PR	27 à 30/11/00
Seminário sobre o Projeto cooperativo Embrapa/Jircas	Pesquisadores da Embrapa Soja e do Jircas	Londrina, PR	11 e 12/12/00
XXVIII Curso de Tetrazólio e Patologia de Sementes	Técnicos que participaram do curso	Londrina, PR	11 à 15/12/00
Festa de Natal da Associação Londrinense Interdisciplinar de AIDS	Membros da Associação e convidados	Londrina, PR	15/12/00
Café da manhã de confraternização de final de ano do empregados da Embrapa Soja	Empregados da Embrapa Soja	Londrina, PR	20/12/00

TABELA 1.20. Divulgação através da mídia nacional em 2000. Embrapa Soja. Londrina, PR

Programas de Televisão e Rádio	Local de realização
Matéria sobre o "Macarrão Nutritivo" - TV Mix	Londrina, PR
Entrevista à TV Centro Oeste a respeito do curso sobre a utilização da soja na alimentação humana realizado em Guarapuava	Guarapuava, PR
Entrevista à TV Cidade a respeito do curso sobre a utilização da soja na alimentação humana realizado em Guarapuava	Guarapuava, PR
Entrevista à TV da Secretaria Municipal de Comunicação a respeito do curso sobre a utilização da soja na alimentação humana realizado em Guarapuava	Guarapuava, PR

Programas de Televisão e Rádio		Local de realização
Entrevista Rádio Cultura		Guarapuava, PR
Entrevista sobre o tema "Aspectos Nutritivos da Soja" no Programa Mafalda Mulher - TV Tropical - Rede CNT		Londrina, PR
Entrevista sobre o tema "Soja e Saúde" no Programa Mafalda Mulher - TV Tropical - Rede CNT		Londrina, PR
Matéria sobre a receita do "Leite de Soja" no Programa Mafalda Mulher - TV Tropical - Rede CNT		Londrina, PR
Matéria sobre a receita da "Torta Salgada com Recheio de PTS" no Programa Mafalda Mulher - TV Tropical - Rede CNT.		Londrina, PR
Matéria sobre a receita do "Bolo de Laranja com Farinha de Soja" no Programa Mafalda Mulher - TV Tropical - Rede CNT		Londrina, PR
Matéria sobre a receita da "Farinha de Soja" no Programa Mafalda Mulher - TV Tropical - Rede CNT		Londrina, PR
Matéria sobre a receita da "Bolachinha de Coco com Farinha de Soja" no Programa Mafalda Mulher - TV Tropical - Rede CNT		Londrina, PR
Matéria sobre a receita da "Torta de Banana com Farinha de Soja" no Programa Mafalda Mulher - TV Tropical - Rede CNT		Londrina, PR
Entrevista em estúdio na Rádio Universidade sobre o tema "Dia Mundial da Alimentação"		Londrina, PR
Entrevista à Rádio Tabajara sobre o Projeto de "leite" de soja mantido na Epesmel uma parceria com Embrapa e Rotary Clube		Londrina, PR
Entrevista à Rádio CBN sobre o Projeto de "leite" de soja mantido na Epesmel uma parceria com Embrapa e Rotary Clube		Londrina, PR
Entrevista em estúdio na Rádio Brasil Sul sobre o tema: "Aspectos Nutritivos da Soja"		Londrina, PR
Entrevista em estúdio na Rádio Brasil Sul sobre o tema: " Soja e seus Benefícios para a Saúde Humana"		Londrina, PR

Continuação Tabela 1.20

Programas de Televisão e Rádio		Local de realização
Matéria sobre a receita do preparo caseiro do Tofu ou "queijo" de soja, gravada na Cozinha Experimental da Embrapa Soja e exibida no Programa Globo Rural da Rede Globo		Londrina, PR
Matérias em Jornais e Revistas		
Revista Boa Forma - Matéria: "Entre no Mundo da Soja" - Pg.: 114 à 117		São Paulo, SP
Revista Panorama Rural - Matéria: "Consumo Diário de Proteína de Soja Previne Doenças do Coração" - Pg.: 13		São Paulo, SP
Revista Medicis - Matéria: "Soja" - Pg.: 30 à 33		São Paulo, SP
Revista Anuário Brasileiro da Soja 2000 - Matérias: "Consumo humano deve crescer"; "Soja age na prevenção de doenças"; "Coração é um grande beneficiado"		Santa Cruz do Sul, RS Passo Fundo, RS
Revista Medicis - Matéria: "Soja" - Pg.: 30 à 33		São Paulo, SP
Jornal O Correio do Povo – Matéria: Casa da soja informa o público da Fenasoja 2000		Porto Alegre, RS
Jornal Folha de Londrina, caderno Folha Rural - Pg.: 04 - Matéria: "Soja na prevenção de doenças - A Embrapa demonstra todo o potencial nutritivo da soja na alimentação humana e na prevenção de doenças"		Londrina, PR
Diário de Guarapuava, caderno geral - Pg.: 03 - Matéria: "Curso ensina a preparar soja - Embrapa incentiva o consumo e dá receitas"		Guarapuava, PR
Jornal Folha de Londrina, caderno Cidade - Pg.: 03 - Matéria: "Curso ensina a usar soja na alimentação"		Londrina, PR
Jornal Paraná Shimbun, Pg.: 06 - Matéria: "Suco de soja - Empresário de Apucarana faz suco Londrina, PR com "leite" de soja"		Londrina, PR
Jornal Folha de Londrina, caderno Folha da Sexta - Pg.: 21 - Matéria: "Embrão Precioso".		Londrina, PR
Jornal O Estado de São Paulo - Pg.: A18 - Matéria: "Hormônio da soja reduz efeitos da menopausa"		São Paulo, SP
Jornal Rotina - Pg.: 9 - Matéria: "Soja é Saúde"		Goiania, GO

Continuação Tabela 1.20

Programas de Televisão e Rádio		Local de realização
Jornal Folha de Londrina, caderno Folha Gente - Matéria: "Soja para a Saúde"		Londrina, PR
Jornal de Londrina, caderno Cultura - Pg.: 2D - Matéria: "Soja é Saúde"		Londrina, PR
Jornal Folha de Londrina, caderno Geral - Pg.: 07 - Matéria: "Brasileiro ainda deixa a soja de lado"		Londrina, PR
Jornal Folha de Londrina, caderno Folha Rural - Matéria: "Soja: prevenção e cura de doenças"		Londrina, PR
Jornal Gazeta Mercantil, caderno 4-Paraná - Matéria: "A soja como uma opção nutritiva e saborosa"		Curitiba, PR
Jornal Folha de Londrina, caderno Cidade - Pg.: 05 - Matéria: "Projeto de alimentação à base de soja será ampliado"		Londrina, PR
Jornal de Londrina, Epesmel doa leite de soja a jovens, caderno Cidade - Pg.: 5A - Matéria: "Leite de soja é doado a mais de 2 mil jovens"		Londrina, PR
Jornal O Estado de São Paulo, caderno Agrícola - Pg.: G2 - Matéria: "Como fazer tofu ou queijo de soja"		São Paulo, SP
Jornal Gazeta Mercantil - Matéria: "Soja ajuda até a prevenir o câncer"		Curitiba, PR

pão. O resumo dessa apresentação está publicado nos Anais da Conferência.

Foram adaptadas e testadas 20 novas receitas de pratos doces e salgados da culinária doméstica brasileira, onde a soja e seus derivados foram incluídos como ingredientes. Essas receitas serão publicadas em 2001.

Foram adaptadas e testadas 19 novas receitas de pratos doces e salgados onde o tofu ou "queijo" de soja participa como ingrediente básico. Essas receitas

foram publicadas na Circular Técnica nº 29, em dezembro de 2000, sob o título: "Mais saúde em sua vida cozinhando com tofu".

Foram desenvolvidas e testadas três receitas especiais para diabéticos e quatro receitas para celíacos (alérgicos ao glúten do trigo) de pratos doces e salgados com soja e derivados. Essas receitas foram publicadas na forma de dois folders dirigidos aos grupos alvo da população (diabéticos e celíacos).



TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA PARA O SISTEMA DE PRODUÇÃO DE SOJA

2

N° do Projeto: 18.2000.701

Líder: Osvaldo Vasconcellos Vieira

N° de Subprojetos que compõem o projeto: 05

Unidades/Instituições participantes: Embrapa Soja, Embrapa Negócios Tecnológicos/ Escritórios de Negócios de Londrina, Ponta Grossa, Goiânia, Embrapa Milho e Sorgo, Emater/PR e IAPAR

Na história da humanidade, as melhorias no modo de vida da população ocorreram através da aplicação de novos conhecimentos. Não pairam dúvidas sobre a importância da ciência e da tecnologia agropecuária para o desenvolvimento do setor agrícola. No Brasil e no mundo, estudos comprovam cabalmente que novas variedades de plantas, aliadas a novos métodos de cultivo, elevaram a sua produtividade e/ou reduziram custos de produção.

A incorporação de tecnologia ao processo produtivo pode ser observada pelo expressivo aumento da produtividade da soja no Brasil, de 1990 a 1997. A taxa de crescimento anual do complexo soja nesse período, foi de 4,8%. A cultura da soja está cada vez mais em expansão, o que provoca maior procura por tecnologias para os diferentes sistemas de produção das regiões Sul, Centro Oeste, Sudeste e Norte-Nordeste.

O público abrangido pelo projeto é de usuários intermediários (assistência técnica pública e privada, cooperativas) e usuários finais (produtores rurais, agroindústrias, associação de produtores) além de outros clientes da Embrapa (estudantes, alunos de cursos profissionalizantes, professores e Universidades)

Precisamos ter uma visão holística dos fenômenos políticos, econômicos e sociais para melhor realizarmos a transferência de tecnologia. Devemos acessar mudanças eventuais na política econômica e social para viabilizarmos o acesso de parcelas bem maiores de produtores e parceiros às tecnologias geradas ou adaptadas pela pesquisa, negociando seus conhecimentos e tecnologias.

Para atingirmos o novo paradigma institucional de comunicação, é fundamental que as técnicas desenvolvidas permitam a consolidação da interdisciplinaridade dos pesquisadores, concentrando-os de sua responsabilidade social, provocando o melhor conhecimento, identificação das prioridades de pesquisa e desenvolvimento, enfatizando a função crítica construtiva e a busca de soluções que atendam ao interesse da agropecuária.

Para otimizar a transferência de uma dada tecnologia, é necessário que haja estreita articulação, entre todos os profissionais da comunicação para transferência de tecnologia.

A geração de informações que atendam os clientes atuais e potenciais, visando proposição de soluções aos problemas ambientais e sociais vinculados ao agronegócio da soja, é atendido através dos subprojetos propostos.

2.1. Vitrine de Tecnologias da Embrapa no Estado do Paraná (18.2000.701-03)

Lineu A. Domit¹, José Carlos Menon²,
Pedro Moreira², Luiz Carlos Miranda²,
Osvaldo V. Vieira¹, Márcio A.R. Monteiro³,
Geovando V. Pereira⁴, Fernando S. Adegas⁵,
Lebna L. Nascimento¹, Gilceana S.M. Galerani¹ e
Ubirajara Bruel¹

A política de comunicação da Embrapa enfatiza a necessidade de fortalecer: 1) a interação entre as diversas unidades da empresa com o Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária e com as empresas de Assistência técnica e Extensão rural; b) o conceito de competência institucional já definido pela confiabilidade de sua tecnologia, pela qualificação de seu corpo técnico e pela capacidade de resolver problemas inerentes às suas atividades e; c) o fortalecimento e busca de parcerias com outras instituições públicas e privadas, com o objetivo de ampliar o atendimento de sua clientela.

As unidades da Embrapa desenvolvem ações diversas com o objetivo de colocar em prática a política de comunicação. Uma delas é a criação de Vitrines de Tecnologias (um conjunto de Unida-

des Demonstrativas instaladas em local apropriado e de fácil acesso), com o objetivo de mostrar as principais tecnologias da Embrapa e difundir a imagem institucional, promovendo Dias de Campo para públicos específicos, visitas de clientes e outros públicos de interesse da Embrapa.

A Embrapa Soja e a Embrapa Negócios Tecnológicos já desenvolvem trabalhos de transferência de tecnologia em vitrines. Em 2000 foram instaladas e conduzidas em parceria com a Embrapa Negócios tecnológicos, três vitrines: Uma na Embrapa Soja, Londrina, Pr. e outra na Embrapa Negócios Tecnológicos, Ponta Grossa, Pr. Onde foram mostradas tecnologias recomendadas para a cultura da soja, do girassol, do trigo, do milho, do sorgo, do arroz, do feijão e forrageiras. Em parceria com a Emater-Pr foram demonstradas as principais recomendações técnicas para o manejo integrado de plantas daninhas nas culturas da soja e do milho. Foi realizado dia de campo com a participação de 260 técnicos em Londrina e de 247 técnicos e produtores na Embrapa de Ponta Grossa, Pr. A terceira Vitrine foi no Show Rural COOPAVEL, Cascavel, Pr. Essa vitrine foi instalada e conduzida em parceria com a COOPAVEL e com a Emater-Pr e teve a participação da Embrapa Milho e Sorgo,

¹ Embrapa Soja

² Embrapa Negócios Tecnológicos

³ Embrapa Milho e Sorgo

⁴ Embrapa Arroz e Feijão

⁵ Emater-PR

Embrapa Arroz e Feijão, Embrapa Instrumentação Agropecuária, Embrapa Suínos e Aves e Embrapa Gado de Corte. Nela foram demonstradas as principais tecnologias recomendadas pelas Unidades coordenadoras desse trabalho e pelas Unidades da Embrapa indicadas acima. Em conjunto com a Emater-Pr foram conduzidas UD's sobre o Manejo Integrado de Pragas, de Doenças e de Plantas Daninhas da cultura da soja e do milho. Técnicos da Emater-Pr, previamente treinados, apresentaram essas UD's, durante o evento no período de 07 a 11/02/2000, para grupos organizados de técnicos e produtores, num total de 5.278 participantes.



2.2. Transferência de Tecnologias Recomendadas para a Cultura da Soja no Paraná e no Norte de Santa Catarina, através do Sistema Treino e Visita (18.0.99.322-04)

Lineu A. Domit¹, Gilceana S.M. Galerani¹, João Carlos Garcia², Lebna L. Nascimento¹, Márcio A.R. Monteiro², Osvaldo V. Vieira¹, Pedro Moreira³, Antônio Carlos Gerage⁴, Fernando S. Adegas⁵, Lauro M. Crepaldi⁵, Pedro S. Shioga⁴ e Rodolfo Bianco⁴

A pesquisa agropecuária brasileira executa milhares de projetos anualmente. Esses trabalhos resultam em informações e recomendações que são disponibili-

lizadas à assistência técnica, extensão rural, produtores rurais e outros usuários. São tecnologias que proporcionam melhor aproveitamento do espaço agrícola, com maior rentabilidade e mais produtividade das lavouras, favorecendo a conservação e melhoria do ambiente produtivo. Entretanto, essas tecnologias nem sempre são adotadas pelos agricultores. A preocupação com essa realidade fez com que a maioria das unidades de pesquisa criasse setores especializados em organização e coordenação da transferência e validação das tecnologias geradas.

A transferência dos resultados da pesquisa aos produtores, objetiva a sua adoção pelos mesmos. Para que isso ocorra, são utilizadas metodologias tradicionais como: cursos, palestras, dias de campo, excursões, campanhas, visitas, unidades de observação e demonstração, entre outras, que contam com a participação de técnicos e produtores. Os resultados desse trabalho são medidos através do nível de adoção das tecnologias e seus resultados agrônômicos e econômicos alcançados pelos produtores. Entretanto, o processo de difusão da maioria das tecnologias são transferidas, mas não é acompanhada por uma avaliação criteriosa sobre o índice de adoção e os fatores que influenciaram na não adoção.

Com o objetivo de aprimorar o processo de transferência das tecnologias, foi desenvolvida, em parceria com a EMATER-PR, cooperativas e empresas privadas, a metodologia denominada de "Sistema de Treino e Visita" (T&V). O sistema consiste da formação e treina-

¹ Embrapa Soja

² Embrapa Milho e Sorgo

³ Embrapa Negócios Tecnológicos

⁴ IAPAR

⁵ Emater-PR

mento de 18 especialistas da extensão rural, que em contato constante com a pesquisa, formam e treinam treze grupos organizados de técnicos de campo, totalizando 111 pessoas que repassam as tecnologias para grupos organizados de produtores. Na safra 1999/00, participaram diretamente nesse trabalho 1.734 agricultores, sendo 1.205 classificados como da agricultura familiar. O planejamento, a transferência e a avaliação dos resultados foram realizados através de cinco reuniões para os técnicos especialistas e 165 reuniões técnicas, 22 cursos, 3.573 visitas técnicas, 66 excursões técnicas, nove concursos/campanhas, um encontro técnico e 39 dias de

campo para os técnicos de campo e produtores participante do T&V. Desta maneira, ocorreu um fortalecimento dos elos de ligação entre a pesquisa, a assistência técnica e os produtores rurais, propiciando retroalimentação periódica de informações e a avaliação dos resultados obtidos. A rentabilidade média dos agricultores atendidos pelo subprojeto foi maior que a média da região. A produtividade e os custos variáveis dos agricultores assistidos foram respectivamente 45,4 sc/ha e 367,7 R\$/ha, contra 41,6 sc/ha e 370,2 R\$/ha dos produtores não assistidos. A Tabela 2.1 mostra a estrutura funcional e os principais resultados do T&V – 1999/00.

TABELA 2.1. Estrutura envolvida e principais resultados do T&V - Soja - Safra 99/00

Entidade	Técnico especialista	Tec. campo	Munic	Área soja (ha)	Produtores		Produtividade (sc/ha)		Cust. (F T&V)
					Total	Familiar*	T&V	Região	
Emater - C. Procópio, PR	Fernando T. de Oliveira	13	13	6.227,9	132	118	35,4	32,5	326,1
Emater - Apucarana, PR	Antonio Bodnar e Mário Haeitmann	07	07	3.389,0	140	119	42,8	40,6	414,1
Emater - Cascavel, PR	Ildomar Fischer e Jorge Gheller	11	08	5.021,0	148	101	49,9	46,8	425,1
Emater - C. Mourão, PR	Rômulo Assis Lima e Roberto C. Guimarães	06	06	1.756,2	74	65	45,0	42,0	310,1
Emater - Londrina, PR	Edson Luiz Vendrame e Iolder Colombo	06	06	3.588,0	77	39	38,0	33,0	400,1
Emater - Maringá, PR	Joaquim Nereu Girardi	13	13	8.293,0	253	104	42,3	42,3	319,1
Emater - Toledo, PR	Lúcia E. F. C. dal Ponte	08	08	1.719,5	199	198	45,0	44,2	S/inf
Coagru - Ubitatã, PR	José Carlos Braciforte	11	03	5.575,6	145	100	48,3	45,0	410,1
Copacol - Cafelandia, PR	Milton Dalbosco e Aldair Soares Santos	23	07	10.047,0	332	278	50,0	40,9	431,1
Coopervale - Palotina, PR	Osmair Mendonça	07	04	5.197,6	126	83	S/inf	S/inf.	S/inf
Integrada - Londrina, PR	Aderson Tokushima	04	16	11.666,0	62	S/inf.	44,4	37,3	369,1
Cereagro - Mafra, SC	Gilson H. Fernandes	8	15	12.950,0	37	0	54,0	47,0	310,1
Conagro - Mafra, SC	Marcos A. Marangon	01	05	3.799,0	09	0	50,0	47,0	329,1
Total/Média		116	111	79.229,8	1.734	1.205	45,4	41,6	367,1

* Agricultura Familiar: Propriedade com no máximo 3 módulos rurais, sem empregados registrados e tendo como atividade principal a Agricultura.