

SOJA: AVALIAÇÃO DE LINHAGENS COM PERÍODO JUVENIL LONGO E OBTENÇÃO DO CULTIVAR IAC-15

MANOEL ALBINO COELHO DE MIRANDA (2^o),
HIPÓLITO ASSUNÇÃO ANTONIO MASCARENHAS (2^o),
JOSÉ CARLOS VILA NOVA ALVES PEREIRA (3), PAULO BOLLER GALLO (4),
SÉRGIO ROCHA LIMA DIEHL (5) e NORMA RAHAL PINZAN (6)

RESUMO

Buscando desenvolver cultivares de soja de maior capacidade produtiva e melhor adaptação às condições paulistas, realizaram-se hibridações entre material genético com período juvenil longo, as quais possibilitaram a obtenção de linhagens que, por sua vez, foram avaliadas em ensaios preliminares e regionais, no âmbito do Instituto Agrônomico. Concomitantemente, para que o sojicultor tivesse à sua disposição os cultivares mais produtivos, independentemente da procedência, realizaram-se testes regionais de avaliação pelo Sistema de Avaliação e Recomendação de Cultivares de Soja para o Estado de São Paulo - trabalho de cooperação entre o Instituto Agrônomico (IAC) e a Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI) - nas regiões produtoras, com técnica e recursos ali disponíveis. Os ensaios preliminares foram delineados em látice simples 6 x 6 e os ensaios regionais e os testes em blocos ao acaso, com quatro repetições. Os resultados, tanto dos experimentos desenvolvidos no IAC como os do Sistema de Avaliação IAC-CATI, permitiram avaliar o desempenho e justificar o lançamento e recomendação do cultivar IAC-15 para o Estado de São Paulo.

Termos de indexação: soja, seleção, período juvenil, adaptação, cultivares.

ABSTRACT

STUDY OF SOYBEAN LINES WITH LONG JUVENILE PERIOD RELEASE OF CULTIVAR IAC-15

To develop soybean cultivars with high productive capacity and good adaptation to the climatic conditions of the State of São Paulo, Brazil,

-
- (1) Recebido para publicação em 23 de abril e aceito em 3 de agosto de 1990.
(2) Seção de Leguminosas, Instituto Agrônomico (IAC), Caixa Postal 28, 13001 Campinas (SP).
(3) Estação Experimental de Ribeirão Preto (IAC).
(4) Estação Experimental de Mococa (IAC).
(5) Departamento de Extensão Rural, Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI).
(6) Com bolsa de pesquisa do CNPq.

hybridizations were made involving soybean parental material with long juvenile period. Lines were selected and evaluated in preliminary and regional experiments carried out at the experimental stations of the Instituto Agronômico. In order to provide soybean growers with the most productive cultivars, regardless of its origin, simultaneous varietal tests were performed by the Instituto Agronômico de Campinas/Coordenação de Assistência Técnica Integral system in the areas where soybeans are cultivated. In the preliminary experiments a simple lattice design (6 x 6) was utilized whereas, in the regional varietal tests a randomized block design was used with four replications. The release of the soybean cultivar IAC-15 was a result of these regional experiments.

Index terms: selection, juvenile period, adaptation, cultivars.

1. INTRODUÇÃO

O principal objetivo do programa de melhoramento da soja, pela Seção de Leguminosas do Instituto Agronômico, é aumentar a produtividade, para que o sojicultor possa auferir maiores lucros, sem a necessidade de investimentos adicionais, quanto aos outros fatores de produção. Ao mesmo tempo, busca-se aumentar a capacidade adaptativa dos cultivares em relação ao clima e ao solo, a resistência a doenças e pragas e, mais recentemente, melhorar a qualidade do óleo e da proteína dos grãos.

No que se refere à produtividade, conseguiu-se, no Estado de São Paulo, uma consistente elevação, de 744kg/ha, em 1945 (Relatório da Comissão Técnica de Soja, citado por MASCARENHAS et al., 1983) a 2.278kg/ha, em 1989 (PROGNÓSTICO AGRÍCOLA, 1988/89), o que corresponde a um acréscimo de 34,9kg/ha/ano. Esse aumento se deve tanto ao desenvolvimento de novos cultivares como à melhoria das condições de solo (correção e adubação) e toda uma tecnologia de produção adequada. SPECHT & WILLIAMS (1984) relatam um incremento de 18,8kg/ha/ano, decorrente do melhoramento genético, nos EUA, o que reforça a importância da criação de cultivares de maior capacidade produtiva.

Em relação ao aumento da capacidade adaptativa, a incorporação de fatores para período juvenil longo, nos cultivares IAC, permite a antecipação do plantio de novembro para setembro-outubro, e o cultivo de outono-inverno com soja irrigada, em áreas livres de geada. Entende-se por período juvenil, em soja, que é planta de dias curtos, um estágio de desenvolvimento no qual, mesmo existindo noites com número de horas de escuro necessário para a indução ao florescimento de determinado cultivar, este deixa de responder ao estímulo reprodutivo (NOGUEIRA, 1983).

As sementeiras antecipadas, setembro-outubro, induzem ciclos plantio-maturação maiores devido à interação entre período juvenil e resposta ao fotoperíodo, condicionando um acréscimo no número de internódios e, conseqüentemente, maiores acumulações térmicas, redundando em maior produtividade (CAMARGO et al., 1988).

Visando ao aumento da produtividade e da adaptação, criou-se o cultivar IAC-15. Este trabalho tem por finalidade demonstrar o método e os resultados que permitiram seu desenvolvimento e avaliação.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Cultivares mais produtivos, que apresentavam atributos desejados, foram cruzados, procurando-se reunir na descendência os méritos dos pais.

No quadro 1 tem-se a genealogia dos cultivares e linhagens desenvolvidas no IAC e que constituíram o material testado nos diferentes ensaios. Pode-se constatar a preocupação em obter cultivares de período juvenil longo, mesmo em genótipos precoces, pela utilização intensiva, nas hibridações do cultivar Paraná: este é proveniente de uma linhagem da Carolina do Norte, EUA, N59-6800, do cruzamento [Hill X F₁ (Roanoke X Ogden)], do grupo V, da escala de maturação norte-americana, portanto, de latitude muito acima daquela correspondente à do Estado de São Paulo, que está em torno de 21°S. Assim, caso não possuísse período juvenil longo, quando plantado nas nossas condições, encontraria noites indutivas e floresceria precocemente, não atingindo altura suficiente para colheita mecânica.

Como este cultivar vem apresentando altura adequada para a colheita mecânica (60cm), conclui-se que possui período juvenil; mesmo sendo de ciclo precoce e de crescimento determinado. Reforçando essa afirmativa, PEDRO JR. et al. (1984) apontaram que esse genótipo independentemente da época de semeadura, entre outubro e dezembro, mostrava sempre o mesmo número de internódios, ficando, pois, diminuída a importância do fotoperíodo, na previsão da sua produtividade.

No "pedigree" do 'IAC-15' (IAC 82-1174), além dessa fonte de período juvenil longo, encontra-se a originada de 'Davis', detectada por TISSELLI F.^o (1981) e a do cruzamento de Hill X PI 240.664, que provavelmente alongaram ainda mais o período juvenil do cultivar IAC-15, pois a linhagem IAC77-3086 é cruzamento de Paraná X F₁ (Davis X IAC73-1364), sendo esta última proveniente de Davis X IAC71-1113 e a IAC71-1113 da hibridação entre PI 240.664 X Hill. De linhagens deste último cruzamento hibridadas com cultivares norte-americanos originaram os principais cultivares utilizados em baixas latitudes, como IAC-8, Doko e Tropical, portanto com período juvenil longo (MIRANDA et al., 1980; KIIHL et al., 1982, e ALMEIDA et al., 1982).

Esta menor sensibilidade ao efeito de latitude pode ter sido herdada do cultivar Hill, já apontada por KIIHL (1968) e HARTWIG & KIIHL (1979) como tendo um comportamento diferencial em relação a tal parâmetro, quando comparado com outros genótipos de grupos de maturação mais tardios.

Em outra linha de atuação, buscava-se a resistência a insetos mastigadores, com os cruzamentos que incluíam a linhagem D72-9601-1, com resistência às lagartas *Anticarsia gemmatalis* e *Pseudoplusia includens* (REZENDE et al., 1980), e a IAC73-5115 (IAC-8), que apresenta período juvenil longo e resistência aos nematóides de galhas.

QUADRO 1. Genealogia das linhagens e cultivares de soja avaliados nos ensaios preliminares em Campinas, Ribeirão Preto, Guafra e Assis, em 1983/84

Cultivares e Linhagens	Genealogia
IAC-10	Hardee X Hill F ₄
IAC-12	Paraná X IAC73-231 F ₄
IAC82-303	D72-9601-1 X IAC73-5115 F ₄
IAC82-339	D72-9601-1 X IAC73-5115 F ₄
IAC82-616	D72-9601-1 X IAC73-5115 F ₄
IAC82-623	Paraná X Santa Rosa F ₇
IAC82-648	D72-9601-1 X IAC73-5115 F ₄
IAC82-656	D72-9601-1 X IAC73-5115 F ₄
IAC82-698	D72-9601-1 X IAC73-5115 F ₄
IAC82-907	D72-9601-1 X IAC73-5115 F ₄
IAC82-1093	IAC77-3086 X Paraná F ₄
IAC82-1112	IAC77-3086 X Paraná F ₄
IAC82-1173	IAC77-3086 X Paraná F ₄
IAC82-1174 (IAC-15)	IAC77-3086 X Paraná F ₄
IAC82-1238	IAC77-3086 X Paraná F ₄
IAC82-1291	IAC77-3086 X Paraná F ₄
IAC82-3117	Paraná X Santa Rosa F ₇
IAC82-3127	Paraná X Santa Rosa F ₇
IAC82-3128	Paraná X Santa Rosa F ₇
IAC82-3135	Paraná X Santa Rosa F ₇
IAC82-3138	Paraná X Santa Rosa F ₇
IAC82-3168	Paraná X Santa Rosa F ₇
IAC82-3181	Paraná X IAC72-1385 F ₇
IAC82-3185	Paraná X IAC72-1385 F ₇
IAC82-3193	Paraná X IAC72-1385 F ₇
IAC82-3204	Paraná X IAC72-1385 F ₇
IAC82-3207	Paraná X IAC72-1385 F ₇
IAC82-3209	Paraná X IAC72-1385 F ₇
IAC82-3213	Paraná X IAC72-1385 F ₇
IAC82-3223	Paraná X IAC72-1385 F ₇
IAC82-3308	D72-9601-1 X IAC74-1717 F ₇
IAC82-3370	Davis X IAC76-4012 F ₆
IAC82-3372	Davis X IAC76-4012 F ₆
IAC82-3381	Santa Rosa X Merit F ₅
IAC82-3405	Paraná X Santa Rosa F ₇
IAC82-3413	IAC76-4012 X Paraná F ₆
IAC79-440	Paraná X Viçosa F ₅
IAC79-986	Tracy X UFV-1 F ₅
IAC80-1146	Hardee X Paraná F ₅
IAC80-1441	Cruzamento natural em Paraná

Ainda merece destaque a introdução de fatores que diminuíam a permeabilidade do tegumento dos grãos, para melhorar a qualidade fisiológica das sementes, existentes na linhagem IAC76-4012 (TAVARES et al., 1986, 1987), assim como aqueles responsáveis pelo não-manchamento das sementes causado pelo mosaico comum da soja, mancha-café, existente no cultivar Davis (LIMA NETO & COSTA, 1975, e KIIHL, 1976), incorporados em algumas linhagens testadas.

Para viabilizar as hibridações pela coincidência de florescimento entre cultivares de ciclos diferentes, os genótipos foram semeados em casa de vegetação, em sete épocas, a partir de dezembro, com intervalos de sete dias. A técnica utilizada na emasculação e polinização foi a mesma descrita por SEDIYAMA et al. (1982).

As sementes dos cruzamentos, realizados em janeiro e fevereiro, foram postas a germinar em casa de vegetação durante o inverno, utilizando-se luzes incandescentes e fluorescentes para evitar o florescimento precoce e aumentar o período luminoso, visando obter máxima produção de sementes na geração F₁. Em outubro, as sementes F₂ foram levadas ao campo, em Campinas, onde se fez seleção para caracteres de herança simples ou de alta herdabilidade. A seleção no plantio de outubro, para porte de planta, quando as noites são indutivas, permite discriminar o material com período juvenil pela altura de planta. Os genes para período juvenil são de alta herdabilidade e recessivos, o que facilita a seleção (KIIHL, 1976, e TISSELLI F.^o, 1981). Após essa primeira seleção, seguiu-se o método genealógico até a geração F₄, F₅, F₆ e F₇, dependendo do cruzamento e da uniformidade das linhagens.

A primeira avaliação para produtividade, visando reduzir o número de genótipos, fez parte dos ensaios preliminares realizados em Campinas, Ribeirão Preto, Guafrá e Assis, com delineamento em látice simples (6 X 6), sendo as parcelas constituídas de três linhas de 4m de comprimento, espaçadas de 0,60m. Para efeito de colheita, somente a linha central foi utilizada, eliminando-se 0,50m de cada extremidade. No quadro 1 estão relacionados os 36 tratamentos, a saber: dois padrões, IAC-10 e IAC-12, e as 34 linhagens da série 1982.

Numa terceira fase, para avaliação em diversos ambientes, os genótipos foram testados em ensaios regionais, nas Estações Experimentais do IAC, durante dois anos consecutivos. Mais recentemente, foi introduzida, com o auxílio da Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI), uma quarta etapa, na qual os ensaios são conduzidos no nível de agricultor, com a técnica e recursos disponíveis, para espelhar da maneira mais realista possível as condições da sojicultura paulista.

Os ensaios e testes regionais foram instalados nas regiões produtoras, com delineamento em blocos ao acaso, com quatro repetições por local. As parcelas foram constituídas de quatro linhas de 6m para os ensaios regionais e 5m para os testes regionais, colhendo-se as duas linhas centrais e retirando-se 0,50m de cada extremidade. O espaçamento foi o utilizado pelo agricultor, de 0,45 a 0,60m entre linhas. Realizou-se a análise da variância por local e, a seguir, a análise conjunta. Para comparação da média dos tratamentos, em relação ao padrão Bossier, utilizou-se a diferença mínima significativa (STEEL & TORRIE, 1960).

No ensaio regional de genótipos com ciclo semiprecoce, em 1984/85, foram testados os cultivares Bossier, o mais plantado, e o IAC-12, padrão de maior produtividade, juntamente com as linhagens selecionadas nos ensaios preliminares. Os ensaios foram instalados em Campinas, Guafrá E.R. (Escritório Regional do IAC), Guafrá F.R. (Fazenda Rodeio), Ituverava e Orlandia (Quadro 4).

Em 1985/86, foram incluídos os cultivares FT-10 da Companhia FT Pesquisa e Sementes e as linhagens que vinham tendo bom desempenho em produtividade em ensaios anteriores, como IAC79-440, IAC79-986, IAC80-1146 e IAC80-1441, e retiradas as linhagens IAC82-1291, IAC82-3127, IAC82-1112 e IAC82-1173. Os experimentos foram implantados em Campinas, Ituverava K.O. (Kiniti Okano) e Ituverava M.Y. (Mitsuo Yamaguti) e Guafrá (Quadro 6).

Nos testes regionais de 1985/86 e 1986/87 foram avaliados dois genótipos do Centro Nacional de Pesquisa de Soja, EMBRAPA, quatro da FT-Pesquisa e Sementes e quatro do IAC, com os mesmos padrões dos ensaios regionais Bossier e IAC-12, nas localidades de Ituverava e Guafrá, em 1985/86, e em Campinas, Presidente Venceslau, Ituverava e Ipuã em 1986/87 (Quadro 8).

Com os resultados desses ensaios, realizou-se a recomendação de cultivares para o Estado de São Paulo. O material, para ser recomendado, deveria superar em 3% o padrão mais plantado, conforme normas do sistema de avaliação.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos quadros 2 e 3, encontram-se os resultados obtidos nos ensaios preliminares, realizados em 1983/84.

Selecionaram-se as dez linhagens mais produtivas, baseando-se na média de todos os locais.

Dos oito cruzamentos que originaram linhagens participantes do ensaio preliminar de 1983/84 (Paraná X Santa Rosa e Paraná X IAC72-1385, cada um com 13,53%, em relação ao total do material avaliado; D72-9601-1 X IAC73-5115, com 20,59%; IAC 77-3086 X Paraná, com 17,56%; Davis X IAC76-4012, com 5,88%, e D72-9601-1 X IAC74-1717, Santa Rosa X Merit e IAC76-4012 X Paraná com 2,94%), somente quatro forneceram material para o ensaio regional, sendo a participação do cruzamento IAC77-3086 X Paraná de 60%, neste experimento, vindo a seguir Paraná X IAC72-1385, com 20%, e com 10% as hibridações Paraná X Santa Rosa e D72-9601-1 X IAC73-5115. Diante desses resultados, a avaliação precoce para identificação dos melhores cruzamentos, conforme propõe TOLEDO (1987), parece ser totalmente justificável.

Pelo quadro 3, pode-se aquilatar a eficiência de seleção em sementeiras de setembro-outubro, para identificação de genótipos que apresentem período juvenil longo, pois, das linhagens testadas, somente a IAC82-3308 não atingiu a altura mínima desejada (0,60m), na média das localidades.

QUADRO 2. Produtividade de linhagens e cultivares de soja avaliados nos ensaios preliminares em quatro localidades, em 1983/84

Tratamentos	Assis	Guafrá	Campinas	Ribeirão Preto	Média
	kg/ha				
IAC82-3185	2,367	2,571	2,396	4,021	2,839
IAC82-1291	2,563	2,692	2,680	3,334	2,818
IAC82-3127	2,305	3,346	2,284	3,250	2,797
IAC82-1093	2,117	3,217	1,992	3,313	2,660
IAC-12	2,825	2,667	2,167	2,959	2,655
IAC82-648	2,325	2,663	2,284	3,188	2,615
IAC82-1112	1,492	3,184	2,230	3,480	2,597
IAC82-3209	2,375	2,596	2,430	2,917	2,580
IAC82-1173	2,230	2,584	1,709	3,584	2,527
IAC82-1174 (IAC-15)	2,084	2,600	2,000	3,375	2,515
IAC82-1238	1,980	3,009	1,792	3,271	2,513
IAC82-3138	2,305	2,205	2,180	3,334	2,506
IAC82-3128	2,388	2,584	1,638	3,250	2,465
IAC82-3223	1,959	2,696	2,200	2,855	2,428
IAC82-3168	1,875	2,129	2,367	3,125	2,382
IAC82-3213	2,292	2,459	2,230	2,500	2,371
IAC82-3381	2,084	1,963	2,096	3,105	2,312
IAC82-3204	2,271	2,213	2,075	2,563	2,281
IAC82-3193	2,063	2,230	2,138	2,688	2,280
IAC82-3135	1,284	3,067	2,180	2,500	2,258
IAC82-3207	1,938	2,421	1,992	2,605	2,239
IAC82-3405	2,784	2,650	2,075	1,271	2,195
IAC82-3117	2,167	2,284	1,513	2,688	2,163
IAC-10	1,555	2,034	2,084	2,959	2,158
IAC82-907	1,930	2,405	1,750	2,521	2,152
IAC82-698	2,138	2,117	2,200	2,063	2,130
IAC82-3413	1,430	2,200	2,096	2,771	2,125
IAC82-656	1,959	2,075	1,625	2,813	2,118
IAC82-3372	1,742	2,259	1,688	2,563	2,063
IAC82-3308	1,084	2,825	1,688	2,625	2,056
IAC82-3181	1,646	1,967	2,034	2,542	2,048
IAC82-616	1,646	2,055	1,709	2,667	2,020
IAC82-3370	2,096	1,884	1,959	2,084	2,006
IAC82-339	2,021	2,046	1,584	2,313	1,991
IAC82-623	1,409	2,284	1,667	2,459	1,955
IAC82-303	1,555	1,875	1,845	2,000	1,819
Média	2,009	2,446	2,017	2,821	2,324
C.V.%	20,94	16,37	14,60	24,40	-

QUADRO 3. Altura média de plantas de linhagens e cultivares de soja obtida nos ensaios preliminares, em quatro localidades em 1983/84

Tratamentos	Assis	Guafrá	Campinas		Ribeirão Preto	Média
			cm			
IAC82-3185	75	71	87	90	81	
IAC82-1291	115	106	105	100	107	
IAC82-3127	63	80	91	85	80	
IAC82-1093	85	95	99	110	98	
IAC-12	75	75	98	85	84	
IAC82-648	95	82	100	95	88	
IAC82-1112	80	89	97	105	93	
IAC82-3209	70	100	98	100	92	
IAC82-1173	110	100	99	110	105	
IAC82-1174 (IAC-15)	87	93	108	105	99	
IAC82-1238	113	99	105	120	110	
IAC82-3138	73	72	91	90	82	
IAC82-3128	73	85	92	105	89	
IAC82-3223	90	87	93	100	93	
IAC82-3168	87	78	92	95	88	
IAC82-3213	83	85	100	90	90	
IAC82-3381	101	110	116	130	115	
IAC82-3204	74	75	88	85	81	
IAC82-3193	78	79	97	105	90	
IAC82-3135	53	62	76	65	64	
IAC82-3207	87	93	103	100	96	
IAC82-3405	86	77	96	95	89	
IAC82-3117	70	74	97	95	84	
IAC-10	85	89	96	110	99	
IAC82-907	80	72	87	80	80	
IAC82-698	83	81	93	90	87	
IAC82-3413	57	80	92	100	83	
IAC82-656	70	63	82	75	73	
IAC82-3372	87	104	112	105	102	
IAC82-3308	36	52	45	50	46	
IAC82-3181	68	71	83	90	78	
IAC82-616	80	87	96	80	81	
IAC82-3370	93	104	105	100	101	
IAC82-339	53	63	69	65	63	
IAC82-623	75	80	100	95	88	
IAC82-303	83	50	105	95	84	
Média	80	83	95	95	89	

No quadro 4, encontram-se os resultados dos ensaios regionais de 1984/85. Pela análise da variância, pode-se verificar que houve significância para efeito de tratamento em quatro das cinco localidades.

Pela análise conjunta dos resultados das cinco localidades, as linhagens IAC82-3127 e IAC82-648 foram as únicas que não diferiram estatisticamente do padrão Bossier. A produtividade média das linhagens IAC82-1238, IAC83-3209 e IAC82-1093 e do cultivar IAC-15 foi superior a 2.800 kg/ha, representando um acréscimo substancial, mesmo em relação ao padrão de maior produtividade, IAC-12. O IAC-15 foi o tratamento que apresentou o melhor rendimento, superando Bossier em três dos cinco experimentos, com média de 2.955kg/ha, cerca de 38% a mais que o padrão.

No que concerne à altura de planta - Quadro 5 - o cultivar Bossier e as linhagens IAC82-3185 e IAC82-3127 não alcançaram, em média, o limite de 0,60m. Já as linhagens IAC82-1291, IAC82-1238 e IAC82-1093 e o cultivar IAC-15, mesmo em locais em que houve prejuízo para o desenvolvimento das plantas, superaram essa marca.

QUADRO 4. Produtividade de linhagens e cultivares de soja avaliados nos ensaios regionais realizados pelo Instituto Agrônômico, em cinco localidades, em 1984/85

Cultivares e Linhagens	Campinas	Guafrá ⁽¹⁾		Ituverava	Orlândia	Média	Índice relativo
		E.R.	F.R.				
	kg/ha						
Bossier	1.592	2.014	3.137	2.575	1.387	2.140	100
IAC-12	1.989	2.275	3.000	2.490	2.375+	2.427+	114
IAC82-3185	2.370+	2.072	3.205	2.917+	1.675	2.449+	115
IAC82-1291	1.972	2.442	3.515	2.104-	2.324+	2.472+	116
IAC82-3127	2.370+	1.834	2.387	2.422	1.045-	2.012	94
IAC82-1093	2.582+	2.779+	3.665	2.714	2.425+	2.834+	133
IAC82-648	1.800	2.104	2.787	2.754	1.872+	2.264	106
IAC82-1112	2.147+	2.447	3.257	2.607	2.474+	2.587+	121
IAC82-3209	2.457+	2.630+	3.962	2.580	2.604+	2.847+	133
IAC82-1173	2.470+	2.384	2.659	2.730	2.434+	2.535+	119
IAC-15	2.720+	2.605+	3.607	2.767	3.075+	2.955+	138
IAC82-1238	2.704+	2.704+	3.415	2.690	2.679+	2.852+	134
Média	2.270	2.357	3.217	2.612	2.197	2.530	
C.V.%	14,4	13,8	17,9	8,7	10,6		
d.m.s. (5%)	472	470	827	329	335	230	

(1) E.R.: Escritório Regional do IAC. F.R.: Fazenda Rodeio.

+ e - diferem do cultivar Bossier ao nível de 5%, para mais ou para menos respectivamente.

QUADRO 5. Altura média de plantas de linhagens e cultivares de soja obtida nos ensaios regionais efetuados pelo Instituto Agronômico, em 1984/85

Cultivares e Linhagens	Campinas	Guafrá E.R. ⁽¹⁾	cm		
			Ituverava	Orlândia	Média
Bossier	62	51	68	40	56
IAC-12	73	54	84	47	65
IAC82-3185	69	54	67	38	57
IAC82-1291	102	95	114	82	99
IAC82-3127	77	43	49	30	50
IAC82-1093	87	79	102	68	84
IAC82-648	78	62	81	57	70
IAC82-1112	81	79	91	58	78
IAC82-3209	77	74	85	50	72
IAC82-1173	82	83	98	57	80
IAC-15	90	84	97	70	86
IAC82-1238	87	100	109	83	95
Média	80	71	87	57	74

(1) E.R.: Escritório Regional do IAC.

Considerando as análises individuais dos ensaios regionais de 1985/86 - Quadro 6 - somente em Guafrá não houve diferenças significativas entre tratamentos. O IAC-15 diferiu do Bossier na análise conjunta dos resultados, suplantando-o em 14%.

No quadro 7, verifica-se que, com exceção da linhagem IAC82-3185, em Guafrá, e do cultivar FT-10 em Ituverava, a altura de 0,60m foi atingida pelos demais genótipos em todas as localidades e também por aqueles na média de todos os ensaios.

Observa-se, pelo quadro 8 - resultados dos testes regionais do Sistema de Avaliação de Cultivares implantados pelo IAC/CATI - que foram detectadas diferenças significativas entre tratamentos em Ituverava e Guafrá, em 1985/86, e em Ipuã, Campinas e Presidente Venceslau, em 1986/87.

O cultivar IAC-15, na média dos dois anos, apresentou melhor desempenho, produzindo cerca de 18% a mais que o 'Bossier', bem acima do limite de 3% exigido pelo Sistema de Avaliação para recomendação. Diferiu estatisticamente do material referencial, em Ituverava, 85/86, e em Ipuã e Campinas, 86/87, assim como na análise conjunta do primeiro e do segundo ano. Verificou-se também significância na comparação entre as médias de IAC-15 e Bossier, quando

se realizou a análise conjunta de todos os ensaios ignorando anos, na qual se utilizou uma adaptação do método proposto inicialmente por Cochran em 1954 (GOMES, 1987), visto haver elevada discrepância entre os quadrados médios residuais da análise da variância dos diferentes locais.

Em relação à altura de planta, o 'IAC-15' também se destacou, atingindo a marca de 85cm, 14 a mais que o padrão 'Bossier' - Quadro 9.

A maior altura do 'IAC-15' reflete a presença de período juvenil longo em seu arcabouço fisiológico. Este atributo irá possibilitar a antecipação de semeadura, quando há maiores rendimentos e produção de sementes de alta qualidade fisiológica, em cultivos sob irrigação, tanto após a cultura de verão em áreas sujeitas a geadas como no outono-inverno em áreas livres desse flagelo climático.

Com os resultados obtidos, chega-se à conclusão que o cultivar IAC-15 é superior ao padrão, tanto em altura de planta como em produtividade, o que justifica seu lançamento para utilização na sojicultura paulista.

QUADRO 6. Produtividade de linhagens e cultivares de soja obtida nos ensaios regionais implantados pelo Instituto Agronômico, em 1985/86

Cultivares e Linhagens	Localidades			Média	Índice relativo	
	Campinas	Ituverava				Guafrá
		K.O. (1)	M.Y. (2)			
	— kg/ha —					
Bossier	1.790	2.737	2.120	2.289	2.234	100
IAC-12	2.205+	3.107	2.245	2.290	2.462	111
IAC-15	2.155+	3.024	2.587+	2.340	2.527+	114
IAC82-1238	2.245+	3.212+	2.182	2.280	2.480	111
IAC82-3209	1.800	3.175+	2.130	2.014	2.280	102
IAC82-1093	1.940	2.882	2.292	2.707	2.455	110
FT-10	2.130+	3.315+	2.345	2.497	2.572+	116
IAC79-440	2.030	3.345+	2.722+	2.430	2.632+	118
IAC80-1146	2.462+	3.307+	2.375	2.097	2.560+	115
IAC80-1441	2.454+	3.424+	2.539+	2.484	2.725+	122
IAC82-3185	2.082+	3.099	2.267	2.290	2.435	109
IAC79-986	2.095+	2.712	2.545+	2.184	2.384	107
Média	2.115	3.112	2.362	2.325	2.479	
CV%	8,3	9,3	9,4	14,8		
Isd(0,05%)	252	249	320	497	259	

(1) Kinito Okano. (2) Mitsuo Yamaguti.

+: diferem do cultivar Bossier ao nível de 5%.

QUADRO 7. Altura média de plantas de linhagens e cultivares de soja nos ensaios regionais implantados pelo Instituto Agronômico em 1985/86

Cultivares e Linhagens	Campinas		Ituverava		Gualfra	Média
	K.O. ⁽¹⁾	M.Y. ⁽²⁾	K.O. ⁽¹⁾	M.Y. ⁽²⁾		
cm						
Bossier	90	88	67	62	77	77
IAC-12	98	97	81	77	89	89
IAC-15	95	107	104	92	100	100
IAC82-1238	112	112	112	100	109	109
IAC82-3209	104	112	85	78	95	95
IAC82-1093	95	108	106	94	101	101
FT-10	78	74	59	50	66	66
IAC79-440	94	104	88	70	89	89
IAC80-1146	99	103	79	72	89	89
IAC80-1441	94	88	93	84	90	90
IAC82-3185	87	88	64	59	75	75
IAC79-986	104	93	78	76	88	88
Média	96	98	85	76	89	89

(1) Kimiti Okano. (2) Mitsuo Yamaguti.

QUADRO 8. Produtividade de linhagens e cultivares de soja obtida nos testes regionais estabelecidos pelo Sistema de Avaliação IAC/CATI em 1985/86 e 1986/87

Cultivares e Linhagens	1985/86		1986/87		Índice relativo	
	Ituverava	Gualfra	Ipuá	Campinas P. Venceslau Ituverava		
	kg/ha					
Bossier	2.365	2.094	1.560	1.871	2.108	100
IAC-12	2.757+	1.969	1.705	2.740+	2.269	108
BR81-8077	2.632	1.727-	1.685	1.977	2.193	96
BR81-10972	2.834+	2.021	1.730	2.071	1.958	100
IAC-15	3.069+	1.961	2.018+	3.123+	2.312	118
IAC82-1238	3.215+	2.046	1.873	2.946+	2.450	116
IAC82-3209	2.715+	1.986	1.820	1.907	2.277	98
IAC82-1093	3.100+	1.707-	1.600	3.198+	1.912	112
FT-3	2.809+	1.990	1.280	1.630	2.360	97
FT81-2367	2.871+	2.069	1.783	2.067	2.050	107
FT81-2565	3.177+	2.200	1.370	2.140	2.246	102
FT81-2357	2.813+	1.936	1.175-	1.875	2.154	94
Média	2.863	1.967	1.633	2.296	2.079	1.983
CV%	7,2	10,7	14,2	20,4	2.095	2.192
d.m.s. (5%)	298	304	335	675	17,6	14,8
				648	422	317

+ e -: diferem do cultivar Bossier ao nível de 5% para mais ou menos respectivamente.

QUADRO 9. Altura média de plantas de linhagens e cultivares de soja obtida nos testes regionais realizados pelo Sistema de Avaliação IAC/CATI, em 1985/86 e 1986/87

Cultivares e Linhagens	85/86		86/87				Média
	Ituverava	Guafrá	Ipuá	Campinas	P. Venceslau	Ituverava	
Bossier	81	78	51	59	79	78	71
IAC-12	83	85	59	59	78	85	75
BR81-8077	91	86	62	60	79	86	77
BR81-10972	95	99	73	65	77	99	85
IAC-15	97	98	72	67	77	98	85
IAC82-1238	99	88	80	67	96	88	86
IAC82-3209	93	92	67	45	79	92	78
IAC82-1093	90	93	70	79	76	93	84
FT-3	89	84	51	45	65	84	70
FT81-2367	78	81	55	31	76	81	67
FT81-2565	84	88	55	39	55	88	68
FT81-2357	81	87	58	40	78	87	72
Média	88	89	63	55	76	89	77

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a colaboração aos engenheiros-agrônomo participantes do Sistema de Avaliação e Recomendação de Cultivares de Soja para o Estado de São Paulo, em especial nas pessoas de: Carlos Mendes Junior, Oscar Alexander Campagno Eichel, Osvaldo Minoru Doi, Paulo Cesar da Luz Leão e Yandir Pereira da Silva, e dos auxiliares agropecuários Aparecido da Silva e Valdeir Biudes Hermoso.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, L.D'A. de; KIIHL, R.A. de S.; SPEHAR, C.R.; VILLELA, L.; MONTEIRO, P.M.F.O.; ROLIM, R.B.; ARANTES, N.E.; MIRANDA, M.A.C. de & SOUZA, P.I.M. 'Doko': uma cultivar para o Brasil Central. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA, 2., Brasília, 1981. *Anais*. Londrina, EMBRAPA-CNPSO, 1982. v.2, p.412-415. (EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 1)
- CAMARGO, M.B.P. de; MIRANDA, M.A.C. de; PEDRO JÚNIOR, M.J.; PEREIRA, J.C.V.N.A. & MASCARENHAS, H.A.A. Estimativa da produtividade potencial de cultivares de soja nas condições climáticas de Ribeirão Preto, SP. *Bragantia*, Campinas, 47(2):277-288, 1988.
- GOMES, F.P. *Curso de estatística experimental*. 12. ed. Piracicaba, Nobel, 1987. 467p.
- HARTWIG E.E. & KIIHL, R.A. de S. Identification and utilization of a delayed flowering character in soybeans for short-day conditions. *Field Crops Research*, Amsterdam, 2:145-151, 1979.
- KIIHL, R.A. de S. *Influence of photoperiod upon certain growth and reproductive characteristics of soybean varieties and segregation of characters in the F₂ generation*. Mississippi, Mississippi State University, 1968. 56p. Dissertação (Mestrado).
- . *Inheritance studies of two characteristics in soybeans (Glycine max (L.): I. Resistance to soybean mosaic virus; II. Late flowering under short-day conditions*. Mississippi, Mississippi State University, 1976. 56p. Dissertação (Doutorado).
- ; ALMEIDA, L.D'A. de; CAMPELO, G.J.A.; BAYS, I.A.; GOMES, E.R.; MONTEIRO, P.M.F.O. & MIRANDA, M.A.C. de. 'Tropical': uma cultivar brasileira para baixas latitudes. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA, 2., Brasília, 1981. *Anais*. Londrina, EMBRAPA-CNPSO, 1982. v.2, p.463-465. (EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 1)
- LIMA NETO, V. da C. & COSTA, A.S. Localização de resistência ao vírus do mosaico comum em soja. *Summa Phytopathologica*, Piracicaba, 1(3):221-230, 1975.
- MASCARENHAS, H.A.A.; MIRANDA, M.A.C. de; TISELLI FILHO, O.; BULISANI, E.A.; ALMEIDA, L.D'A. de & BRAGA, N.R. *Contribuição do Instituto Agrônomo na evolução da cultura da soja em São Paulo*. 2.ed. rev. atual. Campinas, Instituto Agrônomo, 1983. 50p. (Circular, 32)

- MIRANDA, M.A.C. de; MASCARENHAS, H.A.A.; BRAGA, N.R. & KIIHL, R.A. de S. *Cultivar de soja IAC-8*. Campinas, Instituto Agrônomo, 1980. 8p. (Circular, 113)
- NOGUEIRA, S. dos S.S. *Ciclo biológico, características fisiológicas, produção e composição química da semente dos cultivares de soja (Glycine max (L.) Merrill) UFV-1 e IAC-7 em diversas épocas de semeadura*. Piracicaba, ESALQ, 1983. 96p. Tese (Doutorado).
- PEDRO JÚNIOR, M.J.; CAMARGO, M.B.P. de; MIRANDA, M.A.C. de; BRUNINI, O.; ORTOLANI, A.A. & ALFONSI, R.R. Teste de modelo agrometeorológico para estimativa da produtividade da cultura da soja de ciclo precoce. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOLOGIA, 3., Campinas, 1983. *Anais*. Campinas, Sociedade Brasileira de Agrometeorologia, 1984. p.11-17.
- PROGNÓSTICO AGRÍCOLA. São Paulo, Instituto de Economia Agrícola, 1988/89.
- REZENDE, J.A.M.; MIRANDA, M.A.C. de & MASCARENHAS, H.A.A. Comportamento de cultivares de soja em relação à área foliar comida por lagarta das folhas. *Bragantia*, Campinas, 30:161-166, 1980.
- SEDIYAMA, T.; ALMEIDA, L.D'A. de; MIYASAKA, S. & KIIHL, R.A. de S. Genética e melhoramento. In: FUNDAÇÃO CARGILL, Campinas. *A soja no Brasil Central*. 2.ed. rev. ampl. Campinas, 1982. p.23-74.
- SPECHT, J.E. & WILLIAM, J.H. Contribution of genetic technology to soybean productivity - retrospect and prospect. In: FEHR, W.R., ed. *Genetic contributions to yield of five major crops plants*. Madison, American Society of Agronomy, 1984. p.49-74.
- STEEL, R.G.D. & TORRIE, J.H. Analysis of variance I: the one-way classification; the least significant difference. In: ——— & ———. *Principles and procedures of statistics*. New York, McGraw-Hill, 1960. cap.7, p.106-107.
- TAVARES, D.Q.; MIRANDA, M.A.C. de; UMINO, C.Y. & DIAS, G.M. Características estruturais do tegumento de sementes permeáveis e impermeáveis de linhagens de soja, *Glycine max (L.) Merrill*. *Revista Brasileira de Botânica*, São Paulo, 10(2):147-153, 1987.
- ; UMINO, C.Y.; DIAS, G.M. & MIRANDA, M.A.C. de. Compostos fenólicos no tegumento de sementes de linhagens de soja permeável e impermeável. *Revista Brasileira de Botânica*, São Paulo, 9(2):167-171, 1986.
- TISSELLI FILHO, O. *Inheritance study of the long-juvenile characteristics in soybeans under long- and short-day conditions*. Mississippi, Mississippi State University, 1981. 77p. Dissertação (Doutorado).
- TOLEDO, J.F.F. de. Predicting the inbreeding and the outcrossing potential of soybean (*Glycine max (L.) Merrill*) varieties. *Revista Brasileira de Genética*, Ribeirão Preto, 10(3):543-558, 1987.