



**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Ministério da Agricultura e do Abastecimento**

Rod. Juscelino Kubitschek, km 05, 68903-000, Macapá, AP
Fone: (096)241-1551 Fax: (096)241-1480
<http://www.cpfap.embrapa.br>



**Ministério
da Agricultura
e do Abastecimento**

ISSN 1517-4867
Novembro, 2000

Boletim de Pesquisa

Número 39

**Comportamento de cultivares de soja em diferentes
épocas de semeadura no Estado do Amapá**

**MINISTÉRIO DA AGRICULTURA
E DO ABASTECIMENTO**

**GOVERNO
FEDERAL**
Trabalhando em todo o Brasil



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

Presidente da República

Fernando Henrique Cardoso

Ministério da Agricultura e do Abastecimento – MA

Ministro

Marcus Vinicius Pratini de Moraes

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa

Presidente

Alberto Duque Portugal

Diretores

José Roberto Rodrigues Peres

Elza Ângela Battaglia Brito da Cunha

Dante Daniel Giacomelli Scolari

Chefia da Embrapa Amapá

Newton de Lucena Costa – Chefe Geral

Amaldo Bianchetti – Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

Antônio Carlos Pereira Góes – Chefe Adjunto de Administração

BOLETIM DE PESQUISA Nº 39

ISSN 1517-4867

Novembro, 2000

**Comportamento de cultivares de soja em diferentes épocas
de semeadura no Estado do Amapá**

João Tomé de Farias Neto
Nagib Jorge Melém Júnior
Arnaldo Bianchetti

Embrapa

Embrapa, 2000
Embrapa Amapá, Boletim de Pesquisa, 39

Exemplares desta publicação podem ser solicitados a:

Embrapa Amapá

Rod. Juscelino Kubitscheck, km 05, Caixa Postal nº 10 CEP.68903-000

Macapá - Amapá - Brasil

Telefone: (0xx96) 241-1551, 241-1480

Fax: (096) 241-1480

Home Page: <http://www.cpfap.embrapa.br>

E-mail: sac@cpfap.embrapa.br

Comitê de Publicações:

Arnaldo Bianchetti - Presidente

Aderaldo Batista Gazel Filho

Jorge Araújo de Sousa Lima

Nagib Jorge Mélem Júnior

Rogério Mauro Machado Alves

Elisabete da Silva Ramos - Secretária

Maria Goretti Gurgel Praxedes - Normalização

Editoração eletrônica: Rodolfo Santos Costa

Solange Maria de Oliveira Chaves Moura

Tiragem: 100 exemplares

FARIAS NETO, J.T. de; MELÉM JÚNIOR, N.J.; BIANCHETTI, A.
Comportamento de cultivares de soja em diferentes épocas de semeadura no Estado do Amapá. Macapá: Embrapa Amapá, 2000. 21p. (Embrapa Amapá. Boletim de Pesquisa, 39).

1. Soja. 2. Variedade. 3. Semeadura. 4. *Glycine max*. I. Melém Júnior, N.J.
II. Bianchetti, A. III. Embrapa Amapá (Macapá, AP). IV. Título. V. Série.

ISSN 1517-4867

CDD: 633.34

© Embrapa - 2000

SUMÁRIO

Resumo.....	5
Abstract.....	6
Introdução.....	7
Material e Métodos.....	8
Resultados e Discussão.....	10
Conclusões.....	14
Referências Bibliográficas.....	15
Apêndice.....	18

Comportamento de cultivares de soja em diferentes épocas de semeadura no Estado do Amapá

João Tomé de Farias Neto¹

Nagib Jorge Melém Junior²

Arnaldo Bianchetti¹

RESUMO: Os efeitos do ambiente e suas interações com os genótipos de soja foram estudados por meio de cultivos em diferentes épocas de semeadura e anos, no cerrado amapaense. Os experimentos foram conduzidos no Campo Experimental do Cerrado, pertencente à Embrapa Amapá (0° 22`N, 51° 04`W e 50m de altitude), distante 45km da cidade de Macapá. Cada experimento foi delineado em blocos ao acaso e quatro repetições. As semeaduras foram realizadas em 06/03, 23/03 e 24/04 no ano de 1999 e 23/03 e 24/04 em 2000. Foram testados os genótipos Mirador, Sambaíba, Parnaíba, Itaqui, Cariri, Aruanã e Seridó. A análise conjunta detectou efeito significativo de cultivares ($p < 0,01$), indicando que se comportaram diferentemente nos experimentos. Maiores produtividades foram obtidas na semeadura realizada durante o mês de março. As fontes épocas e anos foram também significativos evidenciando que o comportamento dos cultivares foi induzida por aquelas fontes de variação. Constatou-se também que o teste F foi significativo na nível de 1% de probabilidade nas interações cultivares x épocas e cultivares x anos. A estimativa da contribuição de cada fonte de variação da análise de variância para a variação total, mostrou que os efeitos de cultivares, épocas de semeadura e anos, em conjunto, explicaram 62,72% da variação total. As interações envolvendo cultivares, foram responsáveis, todas elas, por 20,6% da variação total e que entre essas, a interação mais expressiva foi cultivares x épocas. As cultivares diferiram quanto à adaptabilidade e

¹ Eng. Agr., Ph.D. Embrapa Amapá, Caixa Postal 10, CEP 68903-000, Macapá, AP. e-mail: tome@cpafap.embrapa.br

² Eng. Agr. M.Sc. Embrapa Amapá, p. e-mail: nagib@cpafap.embrapa.br

estabilidade. A cultivar Sambaíba deve ser a preferida pela boa produtividade, ampla adaptação e previsibilidade, sendo, portanto, a mais indicada para cultivo no cerrado do Amapá. Outra alternativa seria o uso da cultivar Cariri.

Termos para indexação: melhoramento genético, soja, semeadura.

Behavior of soybean varieties after different sowing times in the Amapá State

ABSTRACT: The effects of environment and its interactions with the soybean genotypes were studied through plantings in different sowing times and years, in the Cerrado ecosystem of the Amapá State. The experiments were conducted in the Experimental Field of the Cerrado, belonged of Embrapa Amapá (0° 22' N, 51° 04' W, and 50 m altitude), far 45 km from Macapá City. Each experiment had a randomized completed block, with four replications as experimental design. The sowings were done in March 23 and April 24, in 1999, and March, 23 and April 24, in 2000. The genotypes tested were Mirador, Sambaíba, Parnaíba, Itaquí, Cariri, Aruanã, and Seridó. The conjoint analysis for the two years data detected significant differences among varieties ($p < 0.01$), indicating that they had different behavior in the experiments. The sowing times and planting years were also significant, which evidenced that the behavior of the varieties was inducted by those variation sources. The greatest yields were obtained with sowings in March. It was also verified that the F test was significant at 1% level of probability for the varieties x sowing times and genotypes x planting years interactions. The contribution estimating of the each variation source of the variance analysis to the total variation, shown that the effects of the varieties, sowing times, and planting years, all together, explain 62.72% of the total variation. The interactions involving varieties were the responsible, all together, for 20.6% of the total variation, and among those the more

expressive was the varieties x sowing times interaction. The Sambaíba variety must be preferred by the good yield and narrow adaptation and foreseeability being, however, the more indicated for planting in the Amapá Cerrado. Other alternative for planting should be the Cariri variety.

Index terms: plant breeding, soybean, sowing time.

INTRODUÇÃO

A soja é a mais importante leguminosa cultivada no mundo, graças à qualidade nutricional de seus grãos, dada pelos conteúdos elevados de proteína (40%) e óleo (20%), assim como, pela sua elevada produtividade (Vello, 1985; Rocha, 1998).

No Brasil, sua expansão em área e produção foi acentuada nas duas últimas décadas, passando a constituir uma das principais alavancas do progresso da agroindústria nacional no período, caracterizando-se como importante fator de renda interna e representando, através do complexo grão-farelo-óleo, mais de 20% do total das exportações dos produtos básicos brasileiros (Farias Neto, 1995).

Apesar da demanda de soja ter origem nos seus dois produtos originários do esmagamento, ou seja, o óleo e farelo, o principal responsável pelo crescimento da produção dessa cultura tem sido o farelo protéico. A sua relação direta com o consumo de carnes, principalmente de aves e suínos, comprova que a demanda desse produto é derivada do consumo mundial de carnes.

A crescente expansão do cultivo da soja requer cultivares com características específicas para atender às exigências dos diversos ambientes. Segundo Câmara (1998), citado por Rocha (1998), o desenvolvimento normal da planta de soja depende de vários fatores dentre eles destacam-se: a intensidade da radiação solar (relacionada com a atividade fotossintética, ao alongamento da haste principal e das ramificações, à expansão foliar, à nodulação, etc), duração da radiação solar (fotoperíodo),

temperatura, umidade e tratos culturais (manejo). Tais fatores podem influir diferentemente entre épocas, locais e anos de cultivo, contribuindo para a interação genótipo x ambiente. Estudos dessa natureza têm demonstrado a significância da interação genótipo x ambiente e conseqüentemente o comportamento diferencial dos genótipos nos anos e épocas estudados (Rocha, 1998; Alliprandini et al. 1994).

Considerando o amplo potencial da cultura da soja no cerrado amapaense, uma vez que existem 1,2 milhão de hectares, a Embrapa Amapá iniciou estudo com a finalidade de verificar se há interação entre cultivares x épocas de semeadura, visando orientar futuros trabalhos de melhoramento e de recomendação de cultivares.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram conduzidos dois experimentos no Campo Experimental do Cerrado da Embrapa Amapá, distante aproximadamente 45km de Macapá. Dados fornecidos pelo Setor de climatologia da Embrapa Amapá, referentes às temperaturas, umidades relativas médias do ar, total de precipitação e fotoperíodo, durante os anos de 1988 a 1997, encontram-se no Apêndice 1. O solo da área experimental, corresponde ao segundo e terceiro ano de cultivo e apresentou as seguintes características químicas:

TABELA 1. Análise química da área experimental obtida no Campo Experimental do Cerrado.

Ident.	pH	K	Ca + Mg	Al	H	SB	CTC	V	m	MO	P
cm	H ₂ O			mmol _e /dm ³				%		g/dm ³	mg/dm ³
0-20	5,7	0,6	18	2	24	18,6	45	41	7	22	4

As épocas de semeaduras foram 06/03, 23/03 e 24/04/ no ano de 1999 e 23/03 e 24/04 em 2000. O preparo do solo constou de uma aração e duas gradagens. A adubação, realizada

no sulco, por ocasião do semeio foi 30kg/ha de uréia, 500kg/ha de superfosfato simples, 200kg/ha de cloreto de potássio, 5kg/ha de FTE BR-15 e 5kg/ha de sulfato de zinco. Em cobertura foram aplicados 100kg/ha de cloreto de potássio. Para assegurar boa nodulação, fez-se inoculação das sementes, no momento da semeadura, com inoculante comercial *Bradyrhizobium japonicum*.

Os cultivares avaliadas foram Mirador, Cariri, Sambaíba, Itaqui, Parnaíba, Aruanã e Seridó. O caráter avaliado foi produtividade de grãos em g/parcela que foi avaliado na maturidade através do peso dos grãos das parcelas e transformado posteriormente para kg/ha considerando o grau de umidade de 13%.

As análises de variância foram realizadas, inicialmente, para cada época de semeadura, de acordo com os procedimentos comuns aplicados a um delineamento em blocos ao acaso. Em seguida, realizou-se uma análise conjunta de variância (Gomes, 1985) envolvendo as duas épocas de semeadura nos dois anos de avaliação, empregando-se o seguinte modelo matemático:

$$Y_{ijk} = m + B/E/A + G_i + A_j + E_k + GA_{ij} + GE_{ik} + GAL_{ijk} + E_{ijk}, \text{ onde:}$$

Y_{ijk} : valor observado do genótipo i no ano j , na época k ;

m : média geral;

$(B/E)/A$: efeito de blocos dentro de épocas e dentro de ano;

G_i : efeito do genótipo i ;

A_j : efeito do ano j ;

E_k : efeito de épocas k ;

GA_{ij} : efeito da interação do genótipo i com o ano j ;

GE_{ik} : efeito da interação do genótipo i com a época k ;

AE_{jk} : efeito da interação do ano j com a época k ;

GAE_{ijk} : efeito da interação do genótipo i com o ano j e com

a época k ;

E_{ijk} : erro residual médio.

TABELA 2. Resumo da análise conjunta dos dados de produtividade de grãos de genótipos de soja (kg/ha) obtidos em duas épocas de semeadura, nos anos de 1999 e 2000. Macapá, AP.

Fontes de variação	G.L.	Quadrados Médios	R ²
(B/E)/A	12	137049,55	3,00
Épocas (E)	1	20428534,72**	6,24
Anos (A)	1	10546680,01**	19,23
E x A	1	670067,58*	37,25
Genótipos (G)	6	570260,91**	7,19
G x E	6	858302,34**	9,39
G x A	6	657962,34**	1,22
G x E x A	6	372719,12**	4,08
Erro médio	72	94344,68	12,39
CV (%)	9,88		

** : teste F significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Houve diferença acentuada na produtividade dos cultivares nos dois anos agrícolas (Tabela 3). Em 1999, esta foi 25% superior a obtida em 2000. Quando se considera o efeito de épocas dentro de um mesmo ano agrícola (Tabela 3), observa-se que o atraso na semeadura afetou a produtividade. A semeadura realizada durante o mês de março foi mais favorável em relação à aquela realizada em final de abril. A produtividade média em março (3.534kg/ha) foi 32% superior à obtida em abril (2.680kg/ha).

TABELA 3. Produtividade de grãos de soja. Média de quatro repetições por época de semeadura. Macapá, AP, 2000.

Cultivares	Produtividade de grãos (kg/ha)			
	29/03/99	29/03/00	23/04/99	23/04/00
Mirador	4283	2812	3163	2228
Cariri	4116	3456	3107	1956
Sambaíba	3940	3483	2936	2548
Parnaíba	3695	2837	3567	2766
Itaqui	3669	3336	3561	2759
Aruanã	3046	3776	2577	1921
Seridó	3593	3439	2543	1903
Média	3763	3305	3065	2296
CV (%)	12,90	6,32	8,80	7,22
F/cultivares	*	**	**	**

Eberhart & Russell (1966) consideram como genótipo ideal aquele que apresenta alta produção média, coeficiente de regressão igual a 1,0 e desvios da regressão tão pequenos quanto possíveis. Segundo Cruz & Regazzii (1994), o termo adaptabilidade refere-se à capacidade dos genótipos aproveitarem, vantajosamente, o estímulo do ambiente, enquanto que estabilidade refere-se à capacidade dos genótipos mostrarem um comportamento altamente previsível em função do estímulo do ambiente. Portanto, genótipos com estabilidade ou previsibilidade alta são aqueles com σ^2_d (variância dos desvio da regressão) igual a zero. Verifica-se que as cultivares Itaqui e Parnaíba foram as menos responsivas com B_i 0,599 e 0,522 significativamente a 1% de probabilidade pelo teste t, sugerindo adaptabilidade específica para ambientes desfavoráveis. Por outro lado, a cultivar Cariri apresentou coeficiente de regressão superior a unidade e significativamente pelo teste t, a 1% de probabilidade. Tais resultados indicam que essa cultivar possui grande capacidade de explorar vantajosamente os estímulos ambientais favoráveis. Esta capacidade da cultivar Cariri foi ressaltado por Paludzyszyn Filho (1995), que obteve produtividade de grãos em torno de 4,0 t/ha em ambientes favoráveis. As outras cultivares apresentaram valores de σ^2 estatisticamente iguais a unidade, o que os caracteriza como tendo desempenho diretamente proporcional à melhoria ambiental.

Destaque especial deve ser dada a cultivar Sambaíba que associou alto nível de produtividade, adaptabilidade ampla e alto valor do coeficiente de determinação ($R^2 = 91,43$), mostrando um adequado ajustamento dos dados à reta de regressão, evidenciando alta previsibilidade de comportamento. Todos esses atributos favoráveis são responsáveis pela sua indicação para cultivo tanto no Estado do Pará como em Roraima (Gianluppi et al. 1999; Andrade et al. 1999; El-Husny et al. 1999).

TABELA 4. Parâmetros de estabilidade estimados para sete cultivares de soja avaliados em quatro ambientes. Macapá, 2000.

Cultivar	Produtividade de grãos (kg/ha)	B _i	σ^2_d	R ² _i (%)
Mirador	3331	1,261ns	201141,250 "	84,33
Sambaíba	3226	0,959ns	17692,864ns	91,43
Seridó	3159	1,227ns	70510,496 '	99,98
Parnaíba	3216	0,522**	171704,391 "	55,05
Itaqui	3121	0,599**	20250,955 "	78,96
Cariri	2869	1,475**	-23873,271ns	89,69
Aruanã	2830	0,954ns	378161,854 "	56,95
Média Geral	3107			

* e ** : significativamente diferente de um, pelo teste t, a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente.

' e " : significativamente diferente de zero, pelo teste F, a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente

CONCLUSÕES

As interações envolvendo cultivares foram responsáveis por 20,6% da variação total e entre elas, cultivar x épocas de semeadura foi mais expressiva que cultivar x anos.

As cultivares diferiram quanto à adaptabilidade e estabilidade. A cultivar Sambaíba deve ser a preferida pela boa produtividade, ampla adaptação e previsibilidade, sendo, portanto, a mais indicada para cultivo no cerrado do Amapá. Outra alternativa seria o uso da cultivar Cariri.

Maiores produtividades de grãos foram obtidos durante semeadura no mês de março.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALLIPRANDINI, L.F.; TOLEDO, J.F.F. de; FONSECA JÚNIOR, N.F.; ALMEIDA, L.A. de; KIIHL, R.A. de S. Efeitos da interação genótipo x ambiente sobre a produtividade da soja no Estado do Paraná. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.29, n.9, p.433-444, 1994.
- ANDRADE, E.B. de; EL-HUSNY, J.C. Relatos por estado sobre o comportamento da cultura da soja na safra 1998/1999: Pará. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL, 21., 1999. Dourados, MS. **Ata...** Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste / Londrina: Embrapa Soja, 1999. p.31-34.
- ANDRADE, E.B. de; ALMEIDA, L.A. de; MIRANDA, M.A.C. de Avaliação de germoplasma e cultivares de soja em Redenção - Pará. 1998. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL, 21., 1999, Dourados, MS. **Resumos...** Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste / Londrina: Embrapa Soja, 1999. p.101.
- BONATO, E.R.; BERTAGNOLLI, P.F.; IGNACZAK, J.C.; TRAGNAGO, J.L.; RUBIN, S.A.L. Desempenho de cultivares de soja em três épocas de semeadura, no Rio Grande do Sul. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.33, n.6, p.879-884. 1998.
- CRUZ, C.D. **Programa Genes** - aplicativo computacional em genética e estatística. Viçosa, MG: UFV, 442p. 1997.
- CRUZ, C.D.; REGAZZI, A.J. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. Viçosa, MG: UFV, 1994. 390p.
- EBERHART, S.A.; RUSSELL, W.A. Stability parameters for comparing varieties. **Crop Science**, Madison, v.6, n.1, p.36-40, 1966.

EBERHART, S.A.; RUSSELL, W.A. Stability parameters for comparing varieties. **Crop Science**, Madison, v.6, n.1, p.36-40, 1966.

EL-HUSNY, J.C.; ANDRADE, E.B. de; CORREIA, J.R.V.; ALMEIDA, L.A.A.; MIRANDA, M.AC. de; KLEPKER, D. Indicação da cultivar de soja MA/BR 65 (Sambaíba) para plantio no Pará (ano agrícola 1999/2000). In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL, 21.,1999, Dourados, MS. **Resumos...** Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste/Londrina: Embrapa Soja, 1999. p.150.

FARIAS NETO, J.T. de. **Comportamento e variabilidade de genótipos de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) em cultivos de verão e inverno.** Piracicaba: ESALQ, 1987. 87p. Dissertação Mestrado.

FARIAS NETO, J.T. de. **Potencialidade de progênies F4:3 e F5:3 derivadas de cruzamento em cadeia para produtividade de óleo em soja.** Piracicaba: ESALQ, 1995.153p. Tese de Doutorado.

GIANLUPPI, V.; GIANLUPI, D.; NASCIMENTO JUNIOR, A. do; SMIDERLE, O.J.; MATTIONI, J.A.M. Ma/BR-65 (Sambaíba)-extensão de recomendação de cultivar de soja para o Estado de Roraima. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL, 21.,1999, Dourados, MS. **Resumos...** Dourados, MS: Embrapa Agropecuária Oeste / Londrina: Embrapa Soja, 1999. p.194.

GOMES, F.P. **Curso de estatística experimental.** 11.ed. São Paulo: Nobel, 1985. 466p.

PALUDZYSZYN FILHO, E. **A cultura da soja no sul do Maranhão.** Balsas: EMBRAPA-CNPSO, 1995. 34p. (EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 84).

ROCHA, M. de M. **Interação de genótipos x locais em linhagens experimentais de soja com diferentes ciclos de maturação.** Piracicaba: ESALQ, 1998. 98p. Dissertação Mestrado.

SOLDINI, D.O. **Interação genótipos x locais e correlações entre caracteres com ênfase na produtividade de óleo em soja.** Piracicaba: ESALQ, 1993. 136p. Dissertação Mestrado.

VELLO, N.A. **Efeitos da introdução de germoplasma exótico sobre a produtividade e relações com a base genética dos cultivares de soja (*Glycine max* (L.) Merrill).** Piracicaba: ESALQ, 1985. 91p. Tese Livre-Docência

VENCOVSKY, R.; BARRIGA, P. **Genética biométrica no fitomelhoramento.** Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Genética, 1992. 496p.

ANNEXE 1.1

Année	Mois	Nombre
1991	Jan.	2
1991	Fév.	22
1991	Mars	2
1991	Avr.	7
1991	Mai	2
1991	Juin	2
1991	Juil.	2
1991	Aug.	2
1991	Sept.	2
1991	Oct.	2
1991	Nov.	2
1991	Déc.	2

APÉNDICE

APÊNDICE 1. Médias de temperatura do ar, umidade relativa, umidade relativa, precipitação e insolação de 1988 a 1997.

Mês	Temperatura do Ar (°C)			Umidade Relativa (%)	Precipitação (mm)	Insolação (h)
	Médias das Mínimas	Médias das Máximas	Média			
Jan.	22,5	31,3	26,0	94	290	116
Fev.	22,4	30,6	25,8	95	300	103
Mar.	22,8	30,4	25,8	95	353	92
Abr.	22,9	30,6	26,1	95	387	107
Mai.	22,9	31,3	26,4	94	257	140
Jun.	22,3	31,8	26,5	93	164	188
Jul.	22,0	32,2	26,5	92	121	223
Ago.	22,4	33,2	27,2	91	79	272
Set.	22,6	34,4	28,0	89	14	268
Out.	22,8	34,9	28,3	88	12	282
Nov.	23,0	34,1	28,1	91	51	226
Dez.	22,9	33,4	27,5	91	92	203