

## DESEMPENHO DE LINHAGENS DE SOJA EM DIFERENTES LOCAIS E ÉPOCAS DE SEMEADURA EM GOIÁS<sup>1</sup>

Américo Nunes da Silveira Neto<sup>2</sup>, Edson de Oliveira<sup>3</sup>, Adriano Borges de Oliveira<sup>4</sup>,  
Cláudio Roberto Cardoso de Godoi<sup>5</sup>, Cláudio Lásaro de Oliveira Prado<sup>6</sup> e José Baldin Pinheiro<sup>7</sup>

### ABSTRACT

#### BEHAVIOR OF SOYBEAN LINES AT DIFFERENT LOCATIONS AND SOWING DATES IN GOIÁS STATE, BRAZIL

The objective of this study was to access the yield behavior of soybean lines at four different sowing dates and three sites. The trials were carried out with fourteen experimental breeding lines and four commercial cultivars (checks). The experimental design was randomized complete blocks with three replications for each sowing date. Each experimental plot was made up of four planting 5.0 m rows, 0.50 m spaced. The following variables were evaluated: number of days to flowering, number of days to maturation, final plant height, and grain yield. It was concluded that Conquista cultivar presented the highest grain yields in the eleven environments. Among the experimental lines, L-07, L-09, L-11, L-12, L-13, L-14, L-16, and L-113 showed good performance for grain yield. Goiânia was the site that ranked best the genotypes for grain yield, in all-sowing dates.

KEY WORDS: *Glycine max*, fenology, yield.

### RESUMO

Este trabalho teve por objetivo estudar o comportamento produtivo de genótipos de soja em quatro épocas de semeaduras e três locais. O material experimental envolveu quatorze linhagens experimentais de soja e quatro cultivares comerciais, utilizadas como testemunhas. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, com três repetições, sendo cada parcela representada por quatro fileiras de plantas, de 5,0 m, espaçadas de 0,5 m entre si. Os caracteres avaliados foram o número de dias para o florescimento, o número de dias para a maturidade, a altura das plantas na maturidade e a produtividade de grãos. Os resultados permitiram concluir que a cultivar Conquista apresentou a maior produtividade de grãos, no conjunto dos onze ambientes avaliados; entre as linhagens experimentais, destacaram-se L-07, L-09, L-11, L-12, L-13, L-14, L-16 e L-113; e, o local Goiânia apresentou a maior produtividade de grãos em relação aos demais locais, para todas as épocas.

PALAVRAS-CHAVE: *Glycine max*, fenologia, produtividade.

### INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill), pertencente à família das Leguminosae e sub-família Fabaceae, é uma das culturas de maior importância econômica no mundo. No Brasil, o seu cultivo é feito em uma ampla faixa de latitudes, desde o Estado do Rio Grande do Sul até os Estados do Maranhão, Piauí e Roraima. Em 2004, o Brasil figurou como o segundo produtor mundial com produção de 50 milhões de

toneladas (25% da safra mundial). Vale lembrar que este montante foi menor que o de 2003, quando o país produziu 52 milhões de toneladas, quase 27% da safra mundial (cerca de 200 milhões de toneladas em 2004). Estima-se que, aproximadamente 10 milhões de toneladas (20% da safra brasileira, em 2004) tenham sido perdidas; na Região Sul, pela estiagem, e na Região Centro-Oeste, pelo excesso de chuvas e falta de controle da ferrugem asiática (Embrapa 2005).

1. Parte da dissertação de mestrado do primeiro autor, apresentada à Universidade Federal de Goiás.

Trabalho recebido em jul./2003 e aceito para publicação em jun./2005 (registro nº 562).

2. Centro de Ciências Agrárias e Biológicas, Universidade Federal de Goiás, Campus de Jataí. Caixa Postal 131, CEP 75.800-000, Jataí, GO. E-mail: americonsneto@zipmail.com.br

3. Instituto Luterano de Ensino Superior (ILES-ULBRA), Caixa Postal 23T, CEP 75.522-100, Itumbiara, GO

4. Agência Goiana de Desenvolvimento Agrário e Fundiário (AgênciaRural), CEP 74.705-010, Goiânia, GO.

5. Nidera Sementes. CEP 75.901-310, Rio Verde, GO. 6. Sementes Paraíso. Rod. BR 060 Km 504, Jataí, GO.

7. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, C. Postal 83, CEP 13.400-970, Piracicaba-SP.

De modo geral, os materiais genéticos em processo de melhoramento são cultivados em uma ampla gama de condições ambientais. Quando os materiais são comparados em diferentes ambientes, seu desempenho relativo pode não manifestar consistência. Essa mudança no desempenho relativo dos genótipos em diferentes ambientes é denominada interação genótipo x ambiente (Destro *et al.* 2001).

A produtividade da cultura é definida pela interação entre a planta, o ambiente e o manejo. Altos rendimentos somente são obtidos quando as condições ambientais são favoráveis em todos os estágios de crescimento da soja (Gilioli *et al.* 1995). Dessa forma, a época de semeadura é um fator determinante para o sucesso na busca de altas produtividades, alcançadas quando se conseguem justapor o desenvolvimento das fases fenológicas da cultura com a presença de ambiente climático favorável à expressão da produtividade da cultivar em uso. De maneira geral, existem épocas adequadas de semeadura para as cultivares nas quais a produção é potencialmente maior (Oliveira 2003).

A avaliação dos genótipos em diferentes épocas de semeadura também se faz necessária, uma vez que a soja é fortemente afetada pelo fotoperíodo. Sendo assim, a recomendação de novos genótipos deve ser precedida de sua avaliação em diferentes ambientes, sejam épocas ou locais (Destro *et al.* 2001).

Este trabalho teve por objetivo avaliar diferentes linhagens experimentais de soja quanto à sua adaptação e desempenho agrônomico, em diferentes condições de cultivo, visando à indicação do melhor período de semeadura para cada genótipo. Experimentos adicionais, envolvendo um maior número de anos, são necessários para fins de recomendação de cultivares.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas quatorze linhagens experimentais e quatro cultivares comerciais, consideradas como testemunhas (Conquista, Emgopa-315, Monsoy-8001 e FT-2000). As duas primeiras cultivares são de ciclo médio de maturação e as outras duas, precoces. As linhagens experimentais foram obtidas junto ao programa de melhoramento de soja da Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, da Universidade Federal de Goiás.

A pesquisa foi conduzida em condições de campo, em quatro épocas de semeadura (28/11/2000, 04/12/2000, 11/12/2000 e 18/12/2000). As semeaduras foram relativamente atrasadas, considerando-se as épocas recomendadas para o Estado de Goiás (primeira quinzena de novembro); isso, em razão de alguma demora no preparo do solo e na obtenção de sementes das cultivares comerciais. Os experimentos foram instalados, simultaneamente, em três locais: Goiânia, GO (16°41'00" de latitude sul, a 730 metros de altitude) Itumbiara, GO (18°25'00" de latitude sul, a 449 metros de altitude) e Jataí, GO (17°53'00" de latitude sul, 708 m de altitude). Houve perda de um dos experimentos, em Goiânia, na terceira época de semeadura (11/dez./2000), em razão de falhas no estande.

O delineamento experimental empregado foi o de blocos casualizados, com três repetições. As parcelas foram constituídas por quatro fileiras de plantas, com 5,0 m e espaçadas de 0,50 m entre si (área de 10,0 m<sup>2</sup>). A área útil de cada parcela foi de 4,0 m<sup>2</sup>, consistindo de duas linhas centrais, desprezando-se, como bordadura, 0,50 m nas extremidades e as duas linhas laterais.

No momento da semeadura, efetuou-se a inoculação da semente com *Bradyrhizobium*. A quantidade de sementes empregadas foi calculada com base no teste de germinação, objetivando-se dezoito plantas nascidas por metro. As plantas daninhas foram controladas por meio de capinas manuais. Quanto aos insetos-praga, foram realizados controles de percevejos (*Nezara viridula*, *Piezodorus guildini* e *Euchistus heros*) e da lagarta da soja (*Anticarsia gemmatalis*) por meio da aplicação do inseticida endossulfan. Em Goiânia e Jataí foram feitas duas aplicações, e em Itumbiara, apenas uma.

O desenvolvimento das plantas foi acompanhado em cada unidade experimental para a determinação dos estágios fenológicos, com ênfase para a fase reprodutiva avaliada de acordo com (Fehr & Caviness 1977). Dessa forma, todas as determinações experimentais seguiram uma metodologia uniforme nos onze experimentos.

Foram avaliados os seguintes caracteres agrônomicos:

- a) Número de dias para o florescimento (NDF): período que corresponde ao número de dias decorridos entre a semeadura e o florescimento de 95% da plantas da parcela (estágio R1 na escala de Fehr & Caviness 1977).

- b) Número de dias para maturidade (NDM): período que corresponde ao número de dias decorridos desde a semeadura até a data em que 95% das vagens apresentaram-se maduras (estágio R8 na escala de Fehr & Caviness 1977).
- c) Altura das plantas na maturidade (APM): medida da base da planta, no solo, até a inserção do ráncimo no ápice da haste principal no estágio R8.
- d) Produtividade de grãos (PG): avaliada na maturidade, após a debulha das vagens, por meio da pesagem das sementes de cada parcela e padronização a 13% no teor de umidade, sendo os valores transformados em kg ha<sup>-1</sup>.

Foram realizadas análises de variância para cada ambiente, ou seja, análises individuais e também a análise conjunta de variância reunindo-se todos os experimentos (ambientes: épocas e locais de testes). Esta análise foi realizada mesmo não tendo havido homogeneidade entre as variâncias residuais, o que foi verificado pelo teste de Bartlett (Ramalho *et al.* 2000). Procedeu-se, então, ao ajuste dos graus de liberdade do resíduo médio, segundo o método de Cochran (1954), adaptado por Pimentel Gomes (2000). Somente após esses ajustes foram feitas as interpretações relativas à significância do teste F.

Nos casos onde a interação épocas de semeadura e genótipos foi significativa, realizou-se o desdobramento dos graus de liberdade para verificar os efeitos de genótipos dentro de épocas de semeadura. Empregou-se, ainda, na comparação das médias dos tratamentos para o caráter produtividade de grãos, o critério de Scott & Knott (1974), adotando-se, para isso, a média harmônica do número de repetições. A comparação entre médias de épocas e de locais foi realizada pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. Também nesse caso adotou-se a média harmônica dos números de repetições. Vale ressaltar que o teste Tukey pode ser utilizado para comparar todo e qualquer contraste entre duas médias de tratamentos, contudo, sob desbalanceamento, ou seja, diferentes repetições por tratamentos, o teste é apenas aproximado (Pimentel Gomes, 2000).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O agrupamento de médias para produtividade de grãos, utilizando-se o critério de Scott-Knott, indicou diversidade entre os genótipos avaliados, com produtividades de grãos variando de 1.092 kg ha<sup>-1</sup> a 3.085 kg ha<sup>-1</sup> (Tabela 1). Em Itumbiara, a linhagem

Tabela 1. Agrupamento de médias<sup>1</sup> pelo critério de Scott-Knott, para o caráter produtividade de grãos em (kg ha<sup>-1</sup>), em quatro épocas de semeadura e três locais de cultivo, em Goiás (2000/2001)

Genótipos	Goiânia	Itumbiara	Jataí	Geral
Conquista	3085 a	1758 a	2727 b	2453 a
E-315	2600 a	1611 a	2646 b	2246 b
Msoy-8001	2736 a	1521 b	2548 c	2226 b
L-16	2562 a	1704 a	2353 c	2174 c
L-14	2469 a	1778 a	2344 c	2172 c
L-09	2717 a	1662 a	2239 c	2160 c
L-11	2438 a	1678 a	2316 c	2117 c
L-07	2364 a	1871 a	2121 d	2110 c
L-113	2468 a	1785 a	2049 d	2095 c
FT-2000	2199 a	1092 c	2984 a	2081 c
L-13	2461 a	1774 a	2379 c	2081 c
L-12	2282 a	1720 a	2116 c	2053 c
L-112	2682 a	1414 b	1934 e	2010 d
L-176	2481 a	1480 b	1828 e	1985 d
L-08	2332 a	1676 a	1952 e	1962 d
L-21	2226 a	1407 b	2033 d	1858 d
L-84	2459 a	1629 a	2184 d	1855 d
L-149	2010 a	1498 b	1664 e	1652 e

<sup>1</sup> Médias na mesma coluna seguidas pela mesma letra minúscula não diferem entre si pelo critério de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

L-07 apresentou a maior produtividade de grãos: 1.871 kg ha<sup>-1</sup>. Entretanto, esse valor não difere das produtividades em grãos obtidas pelas linhagens L-113, L-14, L-13, L-12, L-16, L-11, L-08, L-09, L-84, e pelas cultivares Conquista e Emgopa-315. Esse grupo de genótipos apresentou produtividades médias entre 1.611 kg ha<sup>-1</sup> e 1.871 kg ha<sup>-1</sup>. Nesse local, a cultivar FT-2000 apresentou a mais baixa produtividade de grãos, provavelmente em decorrência de certa suscetibilidade ao ataque de insetos-praga, que foi mais drástico nessa localidade. Esses resultados confirmaram os obtidos por Pinheiro (1998), mostrando que, sob pressão de populações de insetos mastigadores e sugadores, linhagens derivadas desse mesmo programa de melhoramento sobressaíram-se em comparação a cultivares comerciais.

Em Goiânia, a cultivar Conquista apresentou a maior produtividade de grãos, 3.085 kg ha<sup>-1</sup>. Neste local, não se verificaram diferenças significativas entre os genótipos (Tabela 1).

Em Jataí, a cultivar FT-2000 mostrou-se superior aos demais genótipos, apresentando adaptação específica a esse local, com produtividade média de 2.984 kg ha<sup>-1</sup>. Um segundo grupo de genótipos, formado pelos cultivares Conquista e

Emgopa-315, apresentou as produtividades médias de 2.727 kg ha<sup>-1</sup> e 2.646 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente. E um terceiro grupo, liderado pela cultivar Monsoy-8001, apresentou produtividade média de grãos de 2.548 kg ha<sup>-1</sup>. Esse valor, porém, não diferiu das produtividades em grãos das linhagens L-13, L-16, L-14, L-11 e L-12. As menores produtividades em Jataí foram obtidas pelas linhagens L-08, L-112, L-176 e L-149 (Tabela 1).

No conjunto dos três locais, observou-se que a cultivar Conquista foi superior aos demais genótipos, apresentando um maior potencial produtivo e maior amplitude de adaptação aos três locais de cultivo, em suas diferentes épocas de semeadura. Um segundo grupo, formado pelos cultivares Emgopa-315 e Monsoy-8001, apresentou as produtividades médias em grãos de 2.246 kg ha<sup>-1</sup> e 2.226 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente (Tabela 1).

Os valores médios para o número de dias ao florescimento, em Goiânia, foram superiores aos valores observados em Itumbiara e Jataí, nas diferentes épocas de semeadura (Tabela 2). Os municípios de Itumbiara e Jataí situam-se em maiores latitudes em relação à Goiânia. Assim, provavelmente, os fotoperíodos críticos para os genótipos incluídos nesse estudo ocorreriam mais tardiamente. Em razão disso, pela resposta fotoperiódica não se justificam os resultados apresentados para esta característica. A temperatura é outro fator a se considerar, pois exerce influência sobre todas as fases fenológicas da soja. Board & Hall (1984) verificaram que a temperatura noturna alta tem efeito significativo na indução do florescimento de soja. Sobre a interação entre fotoperíodo e temperatura, Board & Settini (1986) concluíram que temperaturas altas encurtam o período de florescimento e este efeito é mais acentuado em dias curtos. Desta maneira, as temperaturas mais altas observadas em Itumbiara e Jataí podem ter contribuído para a antecipação do florescimento nessas regiões, em comparação à Goiânia (Tabela 3).

Torrie & Briggs (1995) discutem as possíveis modificações das respostas fotoperiódicas da soja relacionadas aos efeitos da temperatura. Esses autores relataram que o atraso da semeadura, em relação à época mais apropriada à cultura da soja, reduz, principalmente, o número de dias para o florescimento, em extensão variável, conforme o ciclo de maturidade da cultivar. Esse fato ocorreu na presente pesquisa, pois comparando-se as épocas de semeaduras de 28 de novembro e 18 de dezembro, em Jataí,

Tabela 2. Valores médios<sup>1</sup> do número de dias para florescimento (NDF), número de dias para maturidade (NDM), altura de plantas na maturidade (APM) e produtividade de grãos (PG), para dezoito genótipos de soja, em quatro épocas e três locais de semeadura em Goiás (2000/2001)

Caracteres	Goiânia	Itumbiara	Jataí
-----28 de dezembro-----			
NDF	53 a	49 c	52 b
NDM	118 a	111 c	113 b
APM	38 c	53 b	58 a
PG	2600 a	1761 b	2486 a
-----04 de dezembro-----			
NDF	53 a	51 b	49 c
NDM	118 a	108 b	108 b
APM	35 c	64 a	58 b
PG	2415 a	1769 c	2221 b
-----11 de dezembro-----			
NDF	-	47 a	48 a
NDM	-	108 a	106 b
APM	-	70 a	60 b
PG	-	1716 b	2315 a
-----18 de dezembro-----			
NDF	50 a	47 c	48 b
NDM	109 a	106 b	105 c
APM	70 a	58 b	56 b
PG	2442 a	1166 c	2251 b

<sup>1</sup>- Médias na mesma linha seguida pela mesma letra minúscula não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

observa-se que houve uma antecipação de quatro dias no período para o florescimento (Tabela 2).

Para o caráter número de dias à maturidade, os valores médios obtidos em Goiânia (115 dias) foram superiores aos observados em Itumbiara e Jataí (109 dias), nas diferentes épocas de semeadura (Tabela 2). Os possíveis efeitos retardadores da maturação, provocados pelas temperaturas mais amenas em Goiânia, durante os estágios fenológicos da cultura, foram superados na quarta época de semeadura

Tabela 3. Dados de temperatura máxima e temperatura mínima em (°C), representando os valores mensais em Goiânia, Itumbiara e Jataí, de novembro a abril do ano agrícola 2000/2001

Meses	Goiânia		Itumbiara		Jataí	
	Máxima	Mínima	Máxima	Mínima	Máxima	Mínima
Novembro	29,3	15,2	29,8	20,7	30,9	19,8
Dezembro	29,5	15,3	30,8	21,4	30,2	19,7
Janeiro	30,7	14,7	31,5	20,4	31,1	19,2
Fevereiro	31,5	14,0	33,1	20,9	31,6	19,6
Março	30,5	14,6	31,8	20,2	31,0	19,7
Abril	31,1	13,2	32,0	18,4	31,0	17,5

(Tabela 3). Isso, provavelmente, pelos dias curtos que aceleraram nitidamente a maturidade. A redução no número de dias para a maturidade em razão do atraso na época de semeadura foi distribuída entre os períodos vegetativo e reprodutivo, corroborando os resultados de Tragnago & Bonetti (1984), que verificaram redução da fase reprodutiva em consequência de atraso na época de semeadura.

Na primeira época de semeadura (28 de novembro) não foi atingida a altura mínima para as plantas de soja, preconizada como ideal para a colheita mecanizada da cultura, ou seja, 60 cm (Queiroz *et al.* 1981). A menor altura de planta foi observada em Goiânia, na segunda época de semeadura (4 de dezembro) (Tabela 2). Sabe-se que a altura de planta em soja é condicionada pela duração do período vegetativo (Destro *et al.* 2001). Contudo, estresses hídricos ou dias curtos, nesse período, antecipam o florescimento. Assim, em Itumbiara e Jataí, a antecipação do florescimento na quarta época de semeadura (18 de dezembro) resultou em menor altura de planta em comparação àquelas observadas em Goiânia.

A maior produtividade média de grãos foi obtida em Goiânia, na primeira época de semeadura (28 de novembro) (Tabela 2). Isso demonstra que a soja é capaz de compensar a produtividade de grãos com o aumento no número de vagens por planta, quando se utiliza uma baixa população de plantas (Barni & Bergamaschi 1981). Essa explicação decorre do fato de que em Goiânia, na primeira época de semeadura (28 de novembro), o estande de plantas ficou baixo em razão do ataque de pássaros, quando a soja se encontrava no estágio cotiledonar.

No conjunto dos três locais, observou-se ainda um terceiro grupo de genótipos liderado pela linhagem L-16, que apresentou produtividade média de grãos de 2.174 kg ha<sup>-1</sup> (Tabela 1). Esse valor, porém, não diferiu das produtividades em grãos obtidas pelas linhagens L-14, L-09, L-11, L-07, L-113, L-13 e L-12, com variação de 2.053 kg ha<sup>-1</sup> a 2.174 kg ha<sup>-1</sup>.

Comparando-se as épocas de semeadura das três linhagens mais produtivas (Tabela 4), dentro de locais, em Goiânia observaram-se que as linhagens L-16, L-14 e L-09 obtiveram maiores produtividades de grãos na primeira época de semeadura (28 de novembro). Em Itumbiara e Jataí, as linhagens L-16 e L-09 obtiveram maiores rendimentos na terceira época de semeadura (11 de dezembro), e a linhagem L-14, quando semeada na primeira época (28 de novembro).

Tabela 4. Médias de produtividade de grãos (kg ha<sup>-1</sup>) das três linhagens experimentais mais produtivas, nas diferentes épocas de semeadura, nos municípios de Goiânia, Itumbiara e Jataí, Goiás (2000/2001)

Data	Goiânia			Itumbiara			Jataí		
	L16	L14	L09	L16	L14	L09	L16	L14	L09
28 Nov.	2643	2514	3032	1744	2040	1494	2465	2673	2333
04 Dez.	2443	2417	2396	1888	1980	1669	2187	2222	2174
11 Dez.	-	-	-	2048	1773	2048	2554	2367	2371
18 Dez.	2600	2475	2721	1337	1339	1437	2205	2113	2077

## CONCLUSÕES

1. No conjunto dos onze ambientes avaliados, a cultivar Conquista apresentou a maior produtividade de grãos, e entre as linhagens experimentais destacaram-se L-07, L-09, L-11, L-12, L-13, L-14, L-16 e L-113.
2. Em Goiânia, os genótipos apresentaram maiores produtividades de grãos em relação aos demais locais (Itumbiara e Jataí), em todas as épocas.
3. Em Goiânia, as linhagens mais produtivas (L-16, L-14 e L-09) alcançaram rendimentos superiores quando semeadas na primeira época (28 de novembro); já em Itumbiara e Jataí, L-16 e L-09 obtiveram maiores rendimentos de grãos na terceira época de semeadura (11 de dezembro), e a linhagem L-14, na primeira época.

## REFERÊNCIAS

- Barni, N. A. & H. Bergamaschi. 1981. Alguns princípios técnicos para semeadura. p. 476 - 480. In S. Miyasaka & J. C. Medina. A Soja no Brasil. ITAL, Campinas, São Paulo. 1062 p.
- Board, J. E. & W. Hall. 1984. Premature flowering in soybean yield reductions at no optimal planting dates as influenced by temperature and photoperiod. *Agronomy Journal*, Louisiana, 76 (4): 700-704.
- Board, J. E. & R. Settimi. 1986. Photoperiod effect before and after flowering on branch development in determinate soybean. *Agronomy Journal*, Louisiana, 78 (6): 995-1002.

- Cochran, W. G. 1954. The combination of estimates from different experiments. *Biometrics*, 10 (1): 101-129.
- Destro, D., V. C. Pipolo & R. F. Kiihl. 2001. Photoperiodic and genetic control of the long juvenile period in soybean: a review. *Crop Breeding and Applied Biotechnology*, Londrina, 1 (1): 72-92.
- Embrapa. Centro Nacional de Pesquisa de Soja (Londrina, PR). 2005. Tecnologias de produção de soja - região central do Brasil. Embrapa Soja, Londrina. 242 p.
- Fehr, W. R. & C. E. Caviness. 1977. Stage of soybean development. Iowa State University, Iowa. 12 p. (Special Report 80).
- Gilioli, J. L., F. Terasawa, W. Willemann, O. P. Artiaga, E. A. V. Moura & W. V. Pereira. 1995. Soja: Série 100. FT-Sementes, Cristalina, Goiás. 18 p. (Boletim Técnico 3).
- Oliveira, E. de. 2003. Comportamento de genótipos de soja quanto a doenças de final de ciclo e qualidade de sementes em diferentes ambientes no Estado de Goiás. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Goiás. Goiânia, Goiás. 177 p.
- Pimentel Gomes, F. 2000. Estatística experimental. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Piracicaba, São Paulo. 477 p.
- Pinheiro, J. B. 1998. Seleção para caracteres agrônômicos, em diferentes épocas de cultivo, de populações de soja com resistência a insetos. Tese de Doutorado. Escola Superior de Agricultura de Luiz de Queiroz. Piracicaba, São Paulo. 155 p.
- Queiroz, E. F., N. de Neumaier, E. Torres, L. A. G. Pereira, A. Bianchetti, F. Terazawa, J. B. Palhano & J. Yamashita. 1981. Recomendações técnicas para a colheita mecânica. p. 701-710. In S. Miyasaka & J. C. Medina. A Soja no Brasil. ITAL, Campinas, São Paulo. 1062 p.
- Ramalho, M. A. P., D. F. Ferreira & A. C. Oliveira. 2000. A experimentação em genética e melhoramento de plantas. Universidade Federal de Lavras, Lavras. 326 p.
- Scott, A. J. & M. A. Knott. 1974. A Cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance. *Biometrics*, 30 (1): 507-512.
- Torrie, J. H. & G. M. Briggs. 1995. Effect of planting date on yield and other characteristics of soybeans. *Agronomy Journal*, 47 (5): 210-212.
- Tragnago, J. L. & L. P. Bonetti. 1984. Diferentes épocas de semeadura no rendimento e outras características de alguns cultivares de soja no Rio Grande do Sul. p. 57-69. In Seminário Nacional de Pesquisa de Soja, 3. Embrapa Soja, Londrina, Paraná. 358 p. Resumos.