

## Desempenho agrônômico e produtivo de cultivares de soja em diferentes safras

### Agronomic performance of soybean cultivars in different harvests

Leandro Borges LEMOS<sup>1</sup>, Rogério FARINELLI<sup>2</sup>, Cláudio CAVARIANI<sup>3</sup>, Rodolfo Alexandre ZAPPAROLI<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Professor Doutor, Departamento de Produção Vegetal, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista (UNESP), CEP 14.884-000, Jaboticabal, SP. Bolsista do CNPq. E-mail: leandrobl@fcav.unesp.br (autor para correspondência).

<sup>2</sup>Professor Doutor, Centro Universitário da Fundação Educacional de Barretos (UNIFEB), CEP 14.783-226, Barretos, SP. e-mail: rog.farinelli@hotmail.com

<sup>3</sup>Professor Doutor, Departamento de Produção Vegetal, Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista (UNESP), CEP 18603-970, Botucatu, SP. e-mail: ccavariani@fca.unesp.br

<sup>4</sup>Eng<sup>o</sup>. Agr<sup>o</sup>, Departamento de Produção Vegetal, Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista (UNESP), CEP 18603-970, Botucatu, SP. e-mail: razapparoli@fca.unesp.br

#### Resumo

Visando a obter informações técnicas para a escolha correta da cultivar de soja, foi desenvolvido um trabalho com o objetivo de avaliar o desempenho agrônômico e produtivo de dezessete cultivares de soja nas safras de verão de 2002/2003, 2003/2004 e 2004/2005, em Botucatu (SP). Adotou-se o delineamento experimental em blocos ao acaso, com quatro repetições. As cultivares de soja utilizadas foram: Embrapa 48, BRS 132, BRS 183, BRS 212, IAC 22 e IAC 23 (ciclo precoce); BRS 133, BRS 154, BRS 156, BRS 184, BRS 214, IAC 18 e IAC 24 (ciclo semiprecoce); BRS 134, BRS 215, IAC 8.2 e IAC 19 (ciclo médio). As cultivares de soja semeadas nas três safras apresentam valores para altura de planta e de inserção da primeira vagem satisfatórios para a colheita mecanizada. Dentre os componentes da produção, a massa de 100 grãos obteve a maior variação significativa, destacando-se a cultivar BRS 154 (ciclo semiprecoce), obtendo também o valor mais elevado para a produtividade de grãos na safra de 2004/2005. A maioria das cultivares obteve produtividade de grãos acima de 3.000 kg ha<sup>-1</sup> nas safras de 2002/2003 e 2004/2005, porém destacam-se nas três safras agrícolas a IAC 22 (ciclo precoce), BRS 133 e BRS 156 (ambas de ciclo semiprecoce).

**Palavras-chave adicionais:** *Glycine max*, variedades, vagens por planta, grãos por vagem, anos agrícolas, produtividade de grãos.

#### Abstract

With the objective of gathering technical data about soybean cultivars performance in Botucatu, state of São Paulo, Brazil, an experiment was conducted to evaluate seventeen genotypes. The experiment was conducted during the Summer seasons of 2002/03, 2003/04, and 2004/05. The experiment was set in the field according to a complete block design with four repetitions. The soybean cultivars were 'Embrapa 48', 'BRS 132', 'BRS 183', 'BRS 212', 'IAC 22', and 'IAC 23' (early cycled varieties), 'BRS 133', 'BRS 154', 'BRS 156', 'BRS 184', 'BRS 214', 'IAC 18', and 'IAC 24' (semi early varieties), and 'BRS 134', 'BRS 215', 'IAC 8.2', and 'IAC 19' (medium cycled varieties). All the varieties, during the three cropping years, showed adequate plant height and first pod height of insertion for mechanical harvest. Among the production components, mass of 100 grains showed the highest variability. Cultivar 'BRS 154' (medium cycle) showed the highest variation in mass of 100 grains and was also the highest yielding variety in the cropping year of 2004/05. The majority of the cultivars yielded above 3,000 kg ha<sup>-1</sup> during the cropping years of 2002/03 and 2004/05. The best yielding performance during the three cropping years were displayed by cultivars 'IAC 22' (early cycle), 'BRS 133' and 'BRS 156' (both semi early cycled varieties).

**Additional keywords:** *Glycine max*, varieties, seasons, pods per plant, grains per pod, grain yield.

#### Introdução

A grande demanda mundial fez com que a soja [*Glycine max* (L.) Merrill] se tornasse a principal cultura explorada no Brasil, ocupando ao longo dos anos posição de destaque na balança comercial brasileira, gerando novas possi-

bilidades de negócios e de empregos. Para obter rendimentos econômicos satisfatórios na cultura da soja, é necessário o conhecimento de práticas culturais compatíveis com a produção agrícola, sendo fundamental a escolha correta da cultivar, aliada à época de semeadura mais adequada para cada região de cultivo (ÁVILA et al., 2003;

EMBRAPA SOJA, 2006; GARCIA et al., 2007; REZENDE & CARVALHO, 2007).

A planta de soja é muito sensível ao comprimento do dia, ou seja, à extensão do período de ausência de luz para a indução floral. Portanto, o efeito típico do fotoperíodo na soja, quando se leva uma cultivar para regiões com menor latitude ou quando se retarda sua semeadura, é a redução do período compreendido entre a emergência das plântulas e o início do florescimento e, conseqüentemente, do ciclo da cultura. O fator época de semeadura pode também provocar alterações nos componentes da produção e nas características morfológicas da soja, afetando o porte da planta, a inserção de vagens, o número de ramificações e o grau de acamamento. Sua antecipação ou atraso pode acarretar queda na produtividade de grãos nas cultivares disponíveis, o que tem incentivado os programas de melhoramento a desenvolverem genótipos adaptados a um período mais amplo de semeadura, de setembro a dezembro, tendo o segmento da pesquisa e de extensão a função de verificar aquelas mais promissoras para cada condição edafoclimática de uma determinada região (PRADO et al., 2001; EMBRAPA SOJA, 2006).

Assim, na avaliação do desempenho agrônomo das cultivares de soja numa determinada região, é de suma importância, a determinação da altura das plantas e da altura de inserção da primeira vagem, visando à realização da prática da colheita de forma eficiente, além dos componentes de produção, que influenciam diretamente na obtenção de altas produtividades de grãos (MOTTA et al., 2000; MOTTA et al., 2002; NAVARRO JÚNIOR & COSTA, 2002; HEIFFIG & CÂMARA, 2006; GARCIA et al., 2007; REZENDE & CARVALHO, 2007).

SILVEIRA et al. (2006) avaliaram as características agrônomo de 22 genótipos de soja na safra de 2003/2004 em Jaboticabal (SP) e verificaram que as linhagens JB-95-130025 (3.992 kg ha<sup>-1</sup>), JB-9550021 (4.442 kg ha<sup>-1</sup>), JB-9550021-1 (4.192 kg ha<sup>-1</sup>) e JAB-11 (3.883 kg ha<sup>-1</sup>) apresentaram os melhores desempenhos, sendo potencialmente úteis para o cultivo na região. REZENDE & CARVALHO (2007) analisaram o comportamento de 45 cultivares de soja na safra de 2002/2003 em Lavras (MG) e concluíram que as cultivares estudadas apresentaram excelentes produtividades, destacando-se BRS Vencedora (4.395 kg ha<sup>-1</sup>), MT/BR-45 (3.897 kg ha<sup>-1</sup>), Aventis 2056-7 (3.780 kg ha<sup>-1</sup>), Monarca (3.646 kg ha<sup>-1</sup>) e FT 2000 (3.498 kg ha<sup>-1</sup>). ÁVILA et al. (2007) avaliaram os componentes da produção das cultivares de soja Embrapa 48 e BRS 213 (ciclo precoce) e BR 36, BRS 133, BRS 184 e BRS 214 (ciclo semiprecoce) em dois locais de semeadura, Maringá e Umuarama, ambos no

Estado do Paraná, durante a safra de 2004/2005 e observaram que todas as cultivares de soja, em cada local, apresentaram diferenças significativas para a produtividade, sendo BR 36 (3.169 kg ha<sup>-1</sup>), Embrapa 48 (3.188 kg ha<sup>-1</sup>), BRS 133 (3.398 kg ha<sup>-1</sup>) e BRS 184 (3.283 kg ha<sup>-1</sup>) as mais produtivas em Maringá, e Embrapa 48 (3.382 kg ha<sup>-1</sup>) e BRS 133 (3.054 kg ha<sup>-1</sup>), as mais produtivas em Umuarama.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho agrônomo e produtivo de cultivares de soja na safra de verão de 2002/2003, 2003/2004 e 2004/2005, em Botucatu (SP).

## Material e Métodos

O trabalho foi conduzido na Faculdade de Ciências Agrônomo, UNESP, Câmpus de Botucatu (SP), apresentando latitude de 22° 51' S e longitude de 48° 26' W, com altitude de 786 metros, durante a safra de verão de 2002/2003, 2003/2004 e 2004/2005.

Segundo a classificação de Köppen, o clima da região é do tipo Cfa, definido como temperado, sendo a região constantemente úmida, tendo quatro ou mais meses com temperatura média superior a 10 °C, cuja temperatura do mês mais quente é igual ou superior a 22 °C.

O solo da área experimental é classificado como Nitossolo Vermelho, sendo que em julho de 2002, foram coletadas amostras de solo, na profundidade de 0-20 cm, para a determinação dos atributos físicos e químicos. Os resultados referentes à física do solo revelaram teores de areia, silte e argila de 245; 105 e 650 g kg<sup>-1</sup>, respectivamente. Os atributos químicos do solo mostraram os seguintes resultados: pH (CaCl<sub>2</sub>) = 4,8; M.O. = 34 g dm<sup>-3</sup>; P resina = 17 mg dm<sup>-3</sup>; K = 2 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Ca = 26 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Mg = 11 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; H + Al = 53 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; SB = 39 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; CTC = 92 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>, e saturação por bases de 42%. Em outubro de 2002, foi realizada a calagem, utilizando-se de 2,0 t ha<sup>-1</sup> de calcário dolomítico (PRNT = 90%) e, em seguida procedeu-se à escarificação do solo com o objetivo de eliminar camadas de impedimento físico ao desenvolvimento do sistema radicular.

Visando a realizar um sistema de sucessão de culturas, foi implantada nos anos de 2002, 2003 e 2004 a cultura de aveia-preta no período de outono-inverno, sendo manejada aos 70 dias após a emergência das plântulas, por meio de dessecação com glyphosate, na dose de 1,2 kg ha<sup>-1</sup> de ingrediente ativo (i.a.) do produto comercial. O preparo do solo, nas três safras, foi caracterizado pelo sistema convencional, por meio de uma aração e duas gradagens niveladoras.

O tratamento de sementes consistiu na aplicação do fungicida carboxin + thiram, na

dose de 120 g de i.a. do produto comercial por 100 kg de sementes, associado ao Co (1,5%) + Mo (15,0%) na dose de 250 mL por 100 kg de sementes e inoculante líquido, na quantidade de 5 bilhões de bactérias por mL do produto comercial

As semeaduras foram efetuadas manualmente em 20-12-2002, 16-12-2003 e 03-12-2004, utilizando-se do espaçamento de 0,45 m entre linhas, e densidade de semeadura de 20 sementes por metro, obtendo-se, após desbaste, uma população de 300.000 plantas ha<sup>-1</sup>. Nas três safras agrícolas, a adubação de semeadura constituiu-se de 340 kg ha<sup>-1</sup> do formulado comercial 2-20-20.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com 17 tratamentos, representados pelas cultivares de soja, com quatro repetições. As cultivares foram provenientes da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa – Centro Nacional de Pesquisa em Soja) de Londrina, PR e do Instituto Agrônomo de Campinas (IAC/APTA) – Polo Regional do Médio Paranapanema, de Assis-SP. As cultivares de soja utilizadas foram: Embrapa 48, BRS 132, BRS 183, BRS 212, IAC 22 e IAC 23 (ciclo precoce); BRS 133, BRS 154, BRS 156, BRS 184, BRS 214, IAC 18 e IAC 24 (ciclo semiprecoce); BRS 134, BRS 215, IAC 8.2 e IAC 19 (ciclo médio). Cada parcela experimental foi formada por quatro linhas de cinco metros de comprimento, espaçadas em 0,45m. A área útil foi formada pelas duas linhas centrais, eliminando-se 0,50 m das extremidades de cada linha.

No final do ciclo de cada cultivar, foram coletadas 10 plantas ao acaso na área útil da parcela experimental, objetivando avaliar a altura de planta e de inserção da 1<sup>a</sup> vagem, número de vagens por planta, número de grãos por vagem e massa de 100 grãos.

A produtividade de grãos foi obtida por meio do auxílio de colhedora automotriz, própria para experimentos, transformando os valores em kg ha<sup>-1</sup> a 13% em base úmida. Para a determinação do teor de água nos grãos, adotou-se o método da estufa a 105 ± 3 °C, durante 24 horas (BRASIL, 1992).

Os resultados foram submetidos à análise de variância individual para cada safra agrícola. Posteriormente, realizou-se a análise conjunta e, quando a razão entre o maior e o menor quadrado médio residual não ultrapassou o valor sete (BANZATO & KRONKA, 2006), procedeu-se aos desdobramentos necessários. Os valores das cultivares foram comparados pelo teste de agrupamento de SCOTT & KNOTT (1974), e o efeito das safras agrícolas, pelo teste de Tukey, ambos a 5% de probabilidade. Para analisar os resultados, foi utilizado o programa estatístico SISVAR, versão 4.0 (FERREIRA, 2000).

## Resultados e Discussão

Nas análises de variância individuais (Tabelas 1, 2 e 3), verifica-se que, para a altura de plantas, altura de inserção da primeira vagem, número de vagens por planta e massa de 100 grãos, a razão entre o maior e o menor valor para os quadrados médios do resíduo ( $QMR_{e\ maior}/QMR_{e\ menor}$ ) é menor que sete, possibilitando a realização da análise conjunta sem qualquer restrição das safras estudadas (BANZATO & KRONKA, 2006).

As cultivares BRS 132 e BRS 183 (ciclo precoce) apresentaram os menores valores para a altura de planta, nas três safras avaliadas, enquanto IAC 8.2 (ciclo médio) obteve as maiores alturas. Quanto à altura de inserção da primeira vagem, as cultivares BRS 132 (ciclo precoce) e IAC 18 (ciclo semiprecoce) obtiveram os menores resultados (Tabela 4). MOTTA et al. (2000) observaram que cultivares de ciclo longo apresentaram maior altura de planta, provavelmente em virtude do período maior para o desenvolvimento e crescimento vegetativo. Especificamente para a altura de inserção da primeira vagem, pode ocorrer grande variabilidade, obtendo-se valores com grande amplitude, situando-se entre 15 a 38 cm, como foi verificado por PRADO et al. (2001) para as cultivares FT Estrela e Milionária.

De forma geral, as cultivares semeadas nas três safras apresentaram valores satisfatórios para estes dois parâmetros. De acordo com REZENDE & CARVALHO (2007) e GARCIA et al. (2007), alturas de plantas compreendidas entre 50 e 120 cm, com inserções de vagem de, pelo menos, 10 a 12 cm, tornam-se adequadas à mecanização da colheita. Além disso, a diferença em relação ao porte da planta e à altura de vagem pode ser influenciada por fatores ambientais e/ou práticas culturais e está fortemente relacionada com as cultivares de soja. Porém, para a maioria das lavouras de soja, a altura de inserção da vagem mais satisfatória está em torno de 15 cm, embora as colhedoras mais modernas possam efetuar a colheita com plantas apresentando altura de inserção em torno de 10 cm (HEIFFIG & CÂMARA, 2006).

Em relação aos componentes da produção, para o número de vagens por planta, não houve diferença significativa entre as cultivares na safra de 2004/2005 (Tabela 4). No entanto, as cultivares BRS 184 (ciclo semiprecoce) e IAC 19 (ciclo médio) destacaram-se positivamente, obtendo os valores de 41 e 57, e 46 e 48 vagens por planta em 2002/2003 e 2003/2004, respectivamente. A cultivar IAC 23 (ciclo precoce) na safra de 2002/2003, BRS 212 (ciclo precoce) e BRS 215 (ciclo médio), na safra de 2003/2004 apresentaram os menores valores, sendo de 20; 18 e 19 vagens por planta, respectivamente.

**Tabela 1** - Resumo da análise de variância individual e conjunta para altura de planta e altura de inserção da 1ª vagem de cultivares de soja, em Botucatu (SP), nas safras de 2002/2003, 2003/2004 e 2004/2005. *Individual and conjunct analysis of variance of plant height and height of insertion of the 1<sup>st</sup> pod of soybean cultivars, in Botucatu (SP), in the cropping years of 2002/2003, 2003/2004, and 2004/2005.*

Causas da variação	GL	Quadrado médio (QM)					
		Altura de planta			Altura de inserção da 1 <sup>a</sup> vagem		
		2002/2003	2003/2004	2004/2005	2002/2003	2003/2004	2004/2005
<b>INDIVIDUAL</b>							
Cultivares	16	634,75 <sup>**</sup>	366,64 <sup>**</sup>	243,58 <sup>**</sup>	32,89 <sup>**</sup>	30,20 <sup>**</sup>	63,45 <sup>**</sup>
Blocos	3	20,94	515,87	50,92	9,30	7,54	12,98
Resíduo (QMR <sub>e</sub> )	48	45,42	43,84	33,69	6,54	6,02	6,46
QMR <sub>e maior</sub> /QMR <sub>e menor</sub>			1,35			1,09	
Total	67						
Média (cm)		74,6	62,5	69,2	14,7	14,6	13,7
CV (%)		9,0	10,7	8,3	17,4	16,7	18,4
<b>CONJUNTA</b>							
Cultivares	16		1093,46 <sup>**</sup>			72,61 <sup>**</sup>	
Safras	2		2437,24 <sup>**</sup>			323,81 <sup>**</sup>	
Cultivares x Safras	32		75,74 <sup>**</sup>			26,96 <sup>**</sup>	
Repetição x (Safras)	9		218,24 <sup>**</sup>			13,27 <sup>*</sup>	
Resíduo	144		43,23			6,28	
Total	203						
Média (cm)			68,8			14,3	
CV (%)			9,5			15,7	

<sup>ns</sup> (não significativo); \* e \*\* (significativo a 5% e 1% de probabilidade, respectivamente). <sup>ns</sup> (*non significant*) \* and \*\* (*significant at 5% and 1% of probability, respectively*). The numbers after the comma are decimals. Example: 1,1 = one and one tenth.

**Tabela 2** - Resumo da análise de variância individual e conjunta para número de vagens por planta e grãos por vagem de cultivares de soja, em Botucatu (SP), nas safras de 2002/2003, 2003/2004 e 2004/2005. *Individual and conjunct analysis of variance of number of pods per plant and grains per pod of soybean cultivars, in Botucatu (SP), in the cropping years of 2002/03, 2003/04, and 2004/05.*

Causas da variação	GL	Quadrado médio (QM)					
		Vagens por planta			Grãos por vagem		
		2002/2003	2003/2004	2004/2005	2002/2003	2003/2004	2004/2005
<b>INDIVIDUAL</b>							
Cultivares	16	223,30 <sup>**</sup>	437,94 <sup>**</sup>	97,77 <sup>*</sup>	1,30 <sup>**</sup>	0,28 <sup>**</sup>	0,34 <sup>**</sup>
Blocos	3	75,54	37,20	25,58	0,81	0,10	0,02
Resíduo (QMR <sub>e</sub> )	48	67,52	55,63	30,69	0,34	0,03	0,08
QMR <sub>e maior</sub> /QMR <sub>e menor</sub>			2,20			11,33	
Total	67						
Média		30,4	31,6	32,2	2,9	1,6	1,7
CV (%)		27,0	23,5	17,2	19,9	10,8	17,1
<b>CONJUNTA</b>							
Cultivares	16		433,51 <sup>*</sup>				
Safras	2		60,61 <sup>ns</sup>				
Cultivares x Safras	32		162,75 <sup>*</sup>				
Repetição x (Safras)	9		36,91 <sup>ns</sup>				
Resíduo	144		51,55				
Total	203						
Média			31,4				
CV (%)			22,8				

<sup>ns</sup> (não significativo); \* e \*\* (significativo a 5% e 1% de probabilidade, respectivamente). <sup>ns</sup> (*non significant*) \* and \*\* (*significant at 5% and 1% of probability, respectively*). The numbers after the comma are decimals. Example: 1,1 = one and one tenth.

**Tabela 3** - Resumo da análise de variância individual e conjunta para a massa de 100 grãos e produtividade de grãos de cultivares de soja, em Botucatu (SP), nas safras de 2002/2003, 2003/2004 e 2004/2005. *Individual and conjunct analysis of variance of weight of 100 grains and yield of soybean cultivars, in Botucatu (SP), in the cropping years 2002/2003, 2003/2004, and 2004/2005.*

Causas da variação	GL	Quadrado médio (QM)					
		Massa de 100 grãos			Produtividade de grãos		
		2002/2003	2003/2004	2004/2005	2002/2003	2003/2004	2004/2005
<b>INDIVIDUAL</b>							
Cultivares	16	12,00**	16,30**	20,69**	575004,19**	554107,20**	1187286,52*
Blocos	3	0,31	3,71	12,12	39046,36	305855,54	2542958,52
Resíduo (QMR <sub>e</sub> )	48	2,07	1,21	2,56	68702,28	116157,09	498968,14
QMR <sub>e</sub> maior/QMR <sub>e</sub> menor			2,11			7,26	
Total	67						
Média		16,6	19,1	20,0	3.179	2.831	3.336
CV (%)		8,6	5,7	7,9	8,2	12,0	21,1
<b>CONJUNTA</b>							
Cultivares	16		38,94**				
Safras	2		210,81**				
Cultivares x Safras	32		5,02**				
Repetição x (Safras)	9		2,46 <sup>ns</sup>				
Resíduo	144		2,14				
Total	203						
Média			18,6				
CV (%)			7,8				

<sup>ns</sup> (não significativo); \* e \*\* (significativo a 5% e 1% de probabilidade, respectivamente). <sup>ns</sup> (non significant) \* and \*\* (significant at 5% and 1% of probability, respectively). The numbers after the comma are decimals. Example: 1,1 = one and one tenth.

**Tabela 4** - Resultados de altura de planta, altura de inserção da 1ª vagem e número de vagens por planta de cultivares de soja, em Botucatu (SP), nas safras de 2002/2003 (02/03), 2003/2004 (03/04) e 2004/2005 (04/05). *Plant height, height of insertion of the 1st pod and number of pods per plant of soybean cultivars, in Botucatu (SP), in the cropping years of 2002/03 (02/03), 2003/04 (03/04), and 2004/05 (04/05).*

Cultivares <sup>(2)</sup>	Safras <sup>(3)</sup>								
	02/03	03/04	04/05	02/03	03/04	04/05	02/03	03/04	04/05
	Altura de planta <sup>(1)</sup> (cm)			Altura de inserção da 1ª vagem <sup>(1)</sup> (cm)			Vagens por planta <sup>(1)</sup> (n <sup>o</sup> )		
1 - Embrapa 48	67cA	61cA	65bA	13cA	13bA	15cA	36aA	33cA	42aA
2 - BRS 132	58dA	52cA	62bA	10dA	10bA	11dA	31bAB	24dB	38aA
3 - BRS 183	57dA	52cA	59bA	15bB	17aB	22aA	34aA	28cA	26aA
4 - BRS 212	67cA	57cA	67bA	16bB	19aAB	21aA	24bA	18dA	27aA
5 - IAC 22	67cA	57cA	62bA	14cB	17aAB	19bA	32bA	21dA	33aA
6 - IAC 23	72cA	60cB	59bB	22aA	14bB	17cB	20bB	28cAB	33aA
7 - BRS 133	72cA	58cB	63bAB	15bAB	12bB	16cA	24bA	34cA	33aA
8 - BRS 154	71cA	62cA	68bA	14cB	16aB	16cA	21bA	25dA	24aA
9 - BRS 156	72cA	52cB	68bA	14cA	14bA	14cA	41aA	36bA	33aA
10 - BRS 184	76cA	59cB	74aA	18bA	12bB	20bA	41aB	57aA	31aB
11 - BRS 214	76cA	67bA	69bA	17bA	18aA	20bA	31bA	22dA	31aA
12 - IAC 18	81bA	77aA	83aA	13cA	11bA	12dA	28bA	39bA	25aA
13 - IAC 24	86bA	71bB	76aAB	14cA	14bA	14cA	27bA	31cA	35aA
14 - BRS 134	62dA	56cA	67bA	14cA	14bA	16cA	28bA	31cA	32aA
15 - BRS 215	83bA	61cB	70bB	15bB	18aB	22aA	24bA	19dA	24aA
16 - IAC 8.2	107aA	83aB	84aB	16bA	11bB	17cA	25bB	42bA	38aA
17 - IAC 19	91bA	78aB	81aAB	15bB	16aB	21aA	46aA	48aA	31aB
D.M.S.		2,66			1,01			2,91	

<sup>(1)</sup> Médias seguidas de letras distintas, minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas, diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott (1974) e de Tukey, a 5% de probabilidade, respectivamente. <sup>(2)</sup> Cultivares de 1 a 6 são de ciclo precoce, de 7 a 13 de ciclo semiprecoce e de 14 a 17 de ciclo médio. <sup>(1)</sup> Means in the same column followed by the same small case letter and in the same line by the same large case letter are not statistically different at the 5% level of probability according, respectively, to the Scott-Knott and the Tukey tests. <sup>(2)</sup> Cultivars 1 to 6 are early cycled, from 7 to 13 semi-early, and from 14 to 17, medium cycled. <sup>(1)</sup> The numbers after the comma are decimals. Example: 1,1 = one and one tenth.

SILVEIRA et al. (2006), visando a selecionar genótipos de soja para a região de Jaboticabal (SP), verificaram que o número de vagens por planta variou de 95 a 36, obtidas pelas linhagens JB-940201 e JAB-11, porém a produtividade de grãos foi de 2.800 kg ha<sup>-1</sup> e 3.883 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente, sendo a JAB-11 um dos genótipos com desempenho produtivo mais elevado e potencialmente útil para o cultivo na região.

Para o número de grãos por vagem, os resultados mais expressivos foram obtidos na safra de 2002/2003, em que os valores se situaram entre 2 e 4 grãos por vagem, destacando-se as cultivares IAC 23 (ciclo precoce) e BRS 154 (ciclo semiprecoce), ambas com 4 grãos por vagem. Já para as safras de 2003/2004 e 2004/2005, os resultados obtidos permaneceram entre 1 e 2 grãos por vagem (Tabela 5). De acordo com NAVARRO JÚNIOR & COSTA (2002), a maioria das cultivares modernas são selecionadas para formar três óvulos por vagem, em razão de que as plantas de soja perdem grande quantidade de estruturas reprodutivas. No entanto, a principal variável para lançamento de cultivares é o rendimento de grãos por hectare.

A cultivar BRS 154 (ciclo semiprecoce) também se destacou quanto à massa de 100 grãos nas três safras, com valores de 21; 22 e 26 g (Tabela 5). Apesar de a cultivar IAC 23 (ciclo precoce) apresentar massa de 23 g na safra de 2003/2004, não houve diferença significativa em relação à BRS 154. Contudo, os resultados obtidos para as demais cultivares são satisfatórios e estão coerentes com as descrições das mesmas (EMBRAPA SOJA, 2006). Também vale ressaltar que, entre os componentes da produção, houve maior variação quanto às diferenças significativas para a massa de 100 grãos, podendo ser identificados, segundo o teste de agrupamento de SCOTT & KNOTT (1974), cinco grupos de cultivares na safra de 2002/2003 e quatro grupos de cultivares nas safras de 2003/2004 e 2004/2005 (Tabela 5).

Quanto à produtividade de grãos, destacaram-se com valores mais elevados, nas safras de 2002/2003, 2003/2004 e 2004/2005, as cultivares BRS 212 (ciclo precoce), BRS 134 (ciclo médio) e BRS 154 (ciclo semiprecoce), com 3.803 kg ha<sup>-1</sup>, 3.650 kg ha<sup>-1</sup> e 4.442 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente (Tabela 5). No entanto, é importante confirmar que a cultivar BRS 154 não está recomendada para as condições de cultivo no estado de São Paulo (EMBRAPA SOJA, 2006).

**Tabela 5** - Resultados de número de grãos por vagem, massa de 100 grãos e produtividade de grãos de cultivares de soja, em Botucatu (SP), nas safras de 2002/2003 (02/03), 2003/2004 (03/04) e 2004/2005 (04/05). *Number of grains per pod, weight of 100 grains and yield of soybean cultivars, in Botucatu (SP), in the cropping years of 2002/03 (02/03), 2003/04 (03/04), and 2004/05 (04/05).*

Cultivares <sup>(2)</sup>	Safras <sup>(3)</sup>								
	02/03	03/04	04/05	02/03	03/04	04/05	02/03	03/04	04/05
	Grãos por vagem <sup>(1)</sup> (n <sup>o</sup> )			Massa de 100 grãos <sup>(1)</sup> (g)			Produtividade de grãos <sup>(1)</sup> (kg ha <sup>-1</sup> )		
1-Embrapa 48	2c	1a	1b	15eB	18cA	20cA	3.582a	3.323a	3.260b
2 - BRS 132	2c	1a	1b	16dB	19bA	19cA	2.440b	2.927a	3.379a
3 - BRS 183	2c	2a	2a	16dB	19bA	19cA	3.161b	2.970a	3.043b
4 - BRS 212	3b	1a	1b	18bB	22aA	23bA	3.803a	3.000a	2.952b
5 - IAC 22	2c	1a	2a	14eB	18cA	20cA	3.438a	2.995a	3.579a
6 - IAC 23	4a	1a	1b	17cB	23aA	20cA	3.352a	2.360b	2.815b
7 - BRS 133	3b	2a	2a	16dA	17dA	18dA	3.395a	3.034a	3.660a
8 - BRS 154	4a	1a	2a	21aB	22aB	26aA	2.948b	2.717b	4.442a
9 - BRS 156	2c	1a	1b	14eB	17dA	17dA	3.355a	3.093a	3.515a
10 - BRS 184	3b	1a	1b	18bC	20bB	23bA	3.765a	2.800b	3.490a
11 - BRS 214	3b	1a	1b	17cA	18cA	19cA	3.302a	2.779b	3.204b
12 - IAC 18	3b	2a	2a	16dB	20bA	19cA	2.890b	2.657b	3.945a
13 - IAC 24	3b	2a	2a	16dA	15dA	17dA	3.093b	3.641a	3.055b
14 - BRS 134	3b	1a	1b	17cB	20bA	22bA	2.953b	3.650a	3.918a
15 - BRS 215	3b	2a	2a	18bB	19bAB	20cA	3.066b	2.754b	3.711a
16 - IAC 8.2	2c	1a	1b	17cA	18cA	17dA	2.534b	2.081b	2.343c
17 - IAC 19	3b	1a	1b	18bA	18cA	19cA	2.967b	2.344b	2.408c
D.M.S.	0,16			0,59			194,68		

<sup>(1)</sup> Médias seguidas de letras distintas, minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas, diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott (1974) e de Tukey, a 5% de probabilidade, respectivamente. <sup>(2)</sup> Cultivares de 1 a 6 são de ciclo precoce, de 7 a 13 de ciclo semiprecoce e de 14 a 17 de ciclo médio. <sup>(3)</sup> Means in the same column followed by the same small case letter and in the same line by the same large case letter are not statistically different at the 5% level of probability according, respectively, to the Scott-Knott and the Tukey tests. <sup>(2)</sup> Cultivars 1 to 6 are early cycled, from 7 to 13 semi-early, and from 14 to 17, medium cycled. The numbers after the comma are decimals. Example: 1,1 = one and one tenth.

Dentro de cada safra agrícola, destacaram-se quanto à produtividade de grãos as seguintes cultivares: 2002/2003 - BRS 212, Embrapa 48, IAC 22, IAC 23, BRS 133, BRS 156, BRS 184 e BRS 214; 2003/2004 – sobressaíram-se as cultivares BRS 134, Embrapa 48, BRS 132, BRS 183, BRS 212, IAC 22, BRS 133, BRS 156 e IAC 24; e na safra de 2004/2005 - BRS 154, BRS 132, IAC 22, BRS 133, BRS 156, BRS 184, IAC 18, BRS 134 e BRS 215 (Tabela 5). Contudo, somente as cultivares IAC 22 (ciclo precoce), BRS 133 e BRS 156 (ambas de ciclo semiprecoce) sobressaíram com valores elevados e permaneceram no grupo superior em termos de produtividade de grãos, nas três safras avaliadas (Tabela 5). Além disso, essas três cultivares apresentaram um dos menores valores para a massa de 100 grãos (Tabela 5). A importância relativa de cada componente da produção no rendimento final de grãos varia conforme a cultivar, fato semelhante ao verificado por NAVARRO JÚNIOR & COSTA (2002). Especificamente para a cultivar BRS 133, ÁVILA et al. (2003) concluíram que esse material apresentou maior estabilidade de produção de sementes em semeaduras realizadas entre outubro e dezembro no Estado do Paraná.

Deve ser destacada também a cultivar Embrapa 48 (ciclo precoce), que obteve valores de produtividade de grãos de 3.582 kg ha<sup>-1</sup>, 3.323 kg ha<sup>-1</sup> e 3.260 kg ha<sup>-1</sup>, nas safras de 2002/2003, 2003/2004 e 2004/2005, respectivamente (Tabela 5). De acordo com EMBRAPA SOJA (2006), essa cultivar apresenta alto potencial e estabilidade de produção, além de tolerância à seca na fase de planta adulta.

De forma geral, a produtividade de grãos para a maioria das cultivares, nas safras de 2002/2003 e 2004/2005, ficou acima de 3.000 kg ha<sup>-1</sup>, diferentemente de 2003/2004, em que o patamar de rendimento de grãos foi menor (Tabela 5). As menores produtividades obtidas na safra de 2003/2004 foram devidas ao maior volume de chuvas (161 mm) e à temperatura máxima inferior às das demais safras (27,8 °C) ocorridos no mês de fevereiro, associado à presença de nebulosidade, coincidindo com o desenvolvimento reprodutivo de todas as cultivares, independentemente do ciclo.

Estes resultados vêm confirmar os trabalhos de PRADO et al. (2001), MOTTA et al. (2002), ÁVILA et al. (2007) e GARCIA et al. (2007), que demonstraram que a produtividade de grãos de soja em semeaduras de outubro até dezembro é variável entre locais e anos de cultivo, devido ao efeito dos fatores climáticos,

principalmente em relação à distribuição das chuvas.

## Conclusões

As cultivares de soja semeadas nas safras de 2002/2003, 2003/2004 e 2004/2005 apresentaram valores para altura de planta e altura de inserção da primeira vagem satisfatórios para a colheita mecanizada.

Dentre os componentes da produção, a massa de 100 grãos obteve a maior variação significativa, destacando-se a cultivar BRS 154 (ciclo semiprecoce), obtendo também o valor mais elevado para a produtividade de grãos na safra de 2004/2005.

A maioria das cultivares obteve produtividade de grãos acima de 3.000 kg ha<sup>-1</sup> nas safras de 2002/2003 e 2004/2005, porém destacam-se nas três safras agrícolas a IAC 22 (ciclo precoce), BRS 133 e BRS 156 (ambas de ciclo semiprecoce).

## Referências

ÁVILA, M.R.; BRACCINI, A.D.L.; MOTTA, I..D.S.; SCAPIM, C.A.; BRACCINI, M.D.C.L. Sowing seasons and quality of soybean seeds. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v.60, n.2, p.245-252, 2003.

ÁVILA, M.R.; BRACCINI, A. de L.; SCAPIM, C.A.; MANDARINO, J.M.G.; ALBRECHT, L.P.; VIDIGAL FILHO, P.S. Componentes do rendimento, teores de isoflavonas, proteínas, óleo e qualidade de sementes de soja. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.29, n.3, p.111-127, 2007.

BANZATTO, D.A.; KRONKA, S.N. **Experimentação agrícola**. 4.ed. Jaboticabal: FUNEP, 2006. 237p.

BRASIL. Ministério da Agricultura. **Regras para análise de sementes**: SNDA, DNDV, CLAV, 1992. 365p.

EMBRAPA SOJA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Centro Nacional de Pesquisa de Soja. **Tecnologias de produção de soja – Região Central do Brasil – 2007**. Londrina: Embrapa Soja; Embrapa Cerrados; Embrapa Agropecuária Oeste, 2006. 225p. (Sistemas de Produção/Embrapa Soja, n.11).

FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do SISVAR (Sistema para Análise de Variância) para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE ANUAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos. **Anais...** São Carlos: UFSCAR, 2000. p. 255-258.

- GARCIA, A.; PÍPOLO, A.E.; LOPES, I.O.N.; PORTUGAL, F.A.F. **Instalação da lavoura de soja: época, cultivares, espaçamento e população de plantas**. Londrina: Embrapa Soja, 2007. 11p. (Circular Técnica, 51).
- HEIFFIG, L.S.; CÂMARA, G.M. de S. **Soja: colheita e perdas**. Piracicaba: ESALQ, 2006. 37p. (Produtor Rural).
- MOTTA, I. de M.; BRACCINI, A. de L.E.; SCAPIM, C.A.; GONÇALVES, A.C.A.; BRACCINI, M. do L. Características agronômicas e componentes da produção de sementes de soja em diferentes épocas de semeadura. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.22, n.2, p.153-162, 2000.
- MOTTA, I. de S.; BRACCINI, A. de L.E.; SCAPIM, C.A.; INOUE, M.H.; ÁVILA, M.R.; BRACCINI, M. do L. Época de semeadura em cinco cultivares de soja. I. Efeito nas características agronômicas. **Acta Scientiarum. Agronomy**, Maringá, v.24, n.5, p.1275-1280, 2002.
- NAVARRO JÚNIOR, M. N.; COSTA, J.A. Contribuição relativa dos componentes do rendimento para produção de grãos em soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.37, n.3, p.269-274, 2002.
- PRADO, E.E. do; HIROMOTO, D.M.; GODINHO, V.de P.C.; UTUMI, M.M.; RAMALHO, A.R. Adaptabilidade e estabilidade de cultivares de soja em cinco épocas de plantio no cerrado de Rondônia. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.36, n.4, p.625-635, 2001.
- REZENDE, P.M.; CARVALHO, E.A. Avaliação de cultivares de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) para o Sul de Minas Gerais. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.31, n.6, p.1616-1623, 2007.
- SILVEIRA, G.D. da; DI MAURO, A. O.; CENTURION, M.A.P. da. Seleção de genótipos de soja para a região de Jaboticabal (SP): ano agrícola 2003-2004. **Científica**, Jaboticabal, v.34, n.1, p.92-98, 2006.
- SCOTT, A.; KNOTT, M. Acluster-analysis method for grouping means in the analysis of variance. **Biometrics**, Raleigh, v.30, n.2, p.507-512, 1974.