

# CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS E COMPONENTES DA PRODUÇÃO DE GRÃOS EM CULTIVARES DE SOJA EM DIFERENTES ÉPOCAS DE COLHEITA

Mariana Pina da Silva<sup>1</sup>; Tiago Martins Rusafa<sup>1</sup>; Marco Eustáquio de Sá<sup>2</sup>; Enes Furlani Junior<sup>2</sup>; Lilian Cristian Domingues de Souza<sup>1</sup>; Christian Luiz Ferreira Berti<sup>1</sup>; Fabiana Lima Abrantes<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Aluno do Programa de Pós-Graduação, Unesp/Ilha Solteira.

<sup>2</sup>Docente do Depto. de Fitotecnia, Unesp/Ilha Solteira.

**RESUMO:** O trabalho teve como objetivo verificar o efeito de épocas de colheita sobre componentes de produção e produtividade em quatro cultivares de soja. O trabalho foi conduzido no município de Selvíria, MS, em área experimental da Fazenda de Ensino, Pesquisa e Extensão da Faculdade de Engenharia, UNESP, Campus de Ilha Solteira. O delineamento estatístico utilizado foi o de blocos casualizados com quatro repetições, em esquema fatorial 4x4 (16 tratamentos), sendo as seguintes cultivares analisadas: MG/BR 46 Conquista; BRS 245 RR; BRS MG 705S RR e BRS Favorita RR. Foram analisadas dentro de quatro diferentes épocas de colheita, (R7/8; R7/8+7 dias; R7/8+14 dias; R7/8+21 dias) e avaliadas quanto ao número de plantas por metro; altura média de plantas; altura média de inserção da primeira vagem; componentes de produção (número de vagens por planta; número de grãos por vagem; número de vagens chochas e massa de 100 grãos) e produtividade de grãos. Pode-se concluir que o atraso na colheita reduziu a produtividade de grãos, o número de grãos por vagem e o grau de umidade dos grãos, e não alterou a altura de inserção da primeira vagem e o número de vagens granadas ou chochas por planta. As cultivares diferiram quanto a produtividade, massa de 100 grãos, grau de umidade, número de vagens por planta e número de sementes por vagem. A colheita nos estádios R7/8 e R7/8+7 dias se mostraram mais adequadas em relação as épocas mais tardias, pois é o ponto em que se obtém a melhor qualidade.

**Palavras-chave:** Características Agronômicas, estagio R7/8, retardamento da colheita.

## AGRONOMIC CHARACTERISTICS AND COMPONENTS OF GRAIN YIELD IN SOYBEAN CULTIVARS AT DIFFERENT HARVEST TIMES.

**SUMMARY:** The work aimed to verify the effect of harvest dates on components of production and productivity in four cultivars of soybean. The related work was conducted in the municipality of Selvíria, MS in Finance from the experimental area Teaching, Research and Extension, Faculdade de Engenharia, UNESP, Campus de Ilha Solteira. The experimental design was a randomized block design with four replications in a factorial 4x4 (16 treatments), and analyzed the following cultivars: MG / BR 46 Conquista ; BRS 245 RR, BRS and BRS MG 705S RR RR Favorita. These cultivars were tested in four different seasons of harvest (R7 / 8, R7 / 8 +7 days; R7 / 8 +14 days; R7 / 8 +21 days) and assessed for number of plants per meter, plant height, height of insertion of the first pod; components of production

(number of pods per plant, number of grains per pod, 'pops' and weight of 100 grains) and grain yield. It can be concluded that the delay in harvest reduced the grain yield, number of grains per pod and moisture content of grain, and not changed the height of insertion of the first pod and number of pods per plant grenades or 'pops'. The cultivars differed in yield, weight of 100 grains, moisture content, number of pods per plant and number of seeds per pod. The harvest in stages R7 / 8 and R7 / 8 +7 days were more appropriate for the times later as is the point where you get the best quality.

**Key world:** Agronomic characteristics, stage R7 / 8, delaying the harvest

## INTRODUÇÃO

A cultura da soja expandiu-se consideravelmente no Brasil, principalmente a partir da década de 70, em virtude do surgimento de novas fronteiras agrícolas em solos sob vegetação de cerrado.

Existem diferenças quanto à tolerância das sementes de soja às condições ambientais desfavoráveis, dependendo do cultivar. Pesquisas realizadas em Minas Gerais, com diferentes cultivares de soja, mostraram que a época de colheita é de vital importância para a obtenção de sementes com elevada qualidade.

A colheita de sementes de soja no estágio de maturação fisiológica (R7) seria, teoricamente, o mais indicado, pois é o momento em que se obtém a melhor qualidade fisiológica, ou seja, apresentam máxima germinação e vigor, além do seu grau de deterioração ser mínimo (POLLOCK & ROO, 1972 e FRANÇA NETO, 1984). Neste estágio (R7), o teor de umidade da semente irá decrescer como consequência do processo de deterioração. O conhecimento prático da maturidade fisiológica é importante, pois caracteriza o momento em que a semente se desliga fisiologicamente da planta e passa a sofrer maior influência das condições ambientais (MARCOS FILHO, 1986).

A utilização de variedades tolerantes às condições desfavoráveis, no campo, durante seu desenvolvimento e no período pré-colheita, é citada por Costa (1977) e Wilcox et

al. (1974), respectivamente, como condicionante para obtenção de sementes de boa qualidade.

Devido a importância da escolha da época ideal de colheita e de estudos com variedades tolerantes as condições adversas, o trabalho teve como objetivo verificar o efeito de épocas de colheita sobre componentes da produção e produtividade em quatro cultivares de soja.

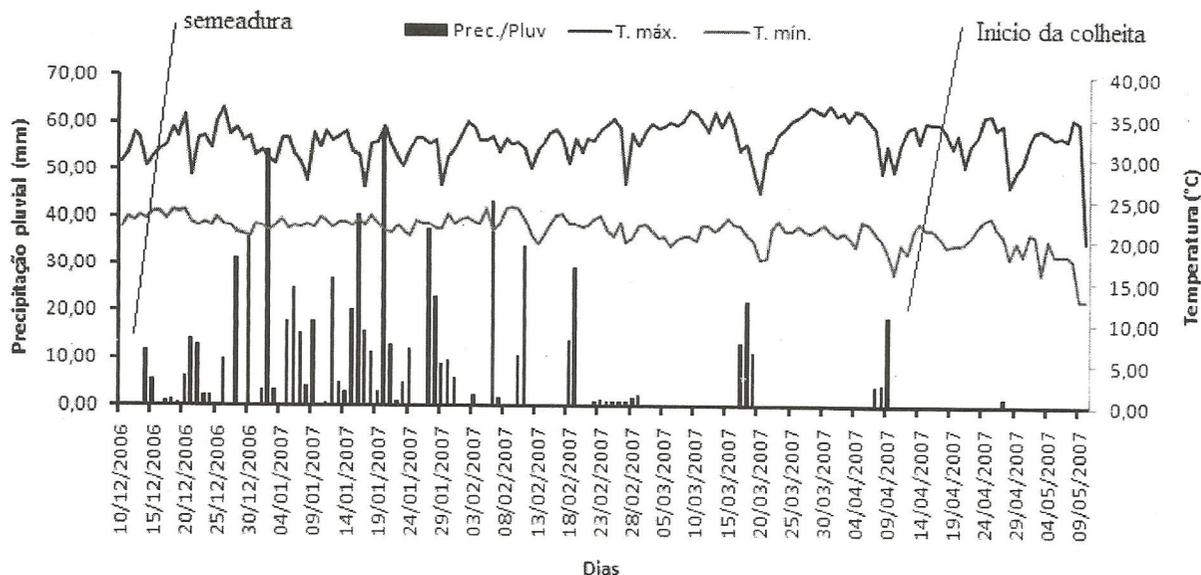
## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no ano agrícola 2006/2007 em área experimental da Fazenda de Ensino, Pesquisa e Extensão da Faculdade de Engenharia, UNESP, Campus de Ilha Solteira, localizada no município de Selviria-MS. O local apresenta as seguintes coordenadas geográficas, 51°22'W e 20°22'S, com altitude de 335m. O solo da área experimental foi classificado por Demattê (1980) e reclassificado de acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 1999), como LATOSSOLO VERMELHO Distrófico muito argiloso.

O clima é do tipo Aw, apresentando temperatura média anual de 23,5 °C, precipitação pluvial anual média de 1370mm e umidade relativa do ar entre 70 e 80% (média anual).

Na figura 1, encontram-se os dados de precipitação pluvial e de temperaturas máximas e mínimas diárias, coletados durante o ensaio.

**Figura 1.** Valores diários médios de precipitação pluvial (mm), temperatura máxima, mínima (°C), coletados durante a condução do experimento. Selvíria - MS. 2006-2007.



Antes da instalação do experimento foram coletadas amostras de solo da área experimental e a análise de solo realizada de acordo com metodologia proposta por Raij e Quaggio (1983) apresentou as seguintes características químicas: matéria orgânica: 27g/dm<sup>3</sup>; pH (CaCl<sub>2</sub>): 5,3; P: 13 mg/dm<sup>3</sup>; K+: 2,4 mmolc/dm<sup>3</sup>; Ca<sup>2+</sup>: 19,0 mmolc/dm<sup>3</sup>; Mg: 13 mmolc/dm<sup>3</sup>; H<sup>+</sup>+Al<sup>3+</sup>: 22,4 mmolc/dm<sup>3</sup> e saturação por bases de 57%.

O preparo de solo foi realizado um mês antes da semeadura da soja e consistiu de uma aração e duas gradagens, com a semeadura sendo realizada mecanicamente em 13 de dezembro de 2006, utilizando-se o espaçamento de 0,45 m entrelinhas, densidade de 18 sementes/m para cada cultivar e profundidade de 5 cm. A adubação foi realizada juntamente com a semeadura e constou da aplicação de 250 kg ha<sup>-1</sup> da fórmula 8-28-16 e os tratos culturais consistiram da aplicação de herbicida pós-emergência (fomesafen + imazethapyr 0,5 +0,6 L.ha<sup>-1</sup> do produto comercial, sendo a mistura em tanque de herbicidas recomendados para o controle de plantas daninhas de folhas largas), complementados por capinas manuais. Para controle de doenças foram feitas aplicações dos fungicidas pyraclostrobin + epoxiconazole na dose de 0,6 L ha<sup>-1</sup>.

As parcelas foram constituídas por 4

linhas de 5,0 m de comprimento espacadas de 0,45 m entre si. A área útil considerada foi constituída pelas duas linhas centrais, desprezando-se 1,00 m em ambas as extremidades de cada linha.

O delimitamento experimental utilizado foi o de locos casualizados com 4 repetições. Os tratamentos foram dispostos em um esquema fatorial 4x4, sendo 4 cultivares de soja (MG/BR-46 (Conquista), BRS 245 RR, BRS MG 705S RR e BRS Favorita RR), tres cultivares transgênicas e uma tradicionais.

MG/BR 46 Conquista: é uma nova opção para os agricultores de Minas Gerais e Mato Grosso, tendo como atrativos principais a excelente produtividade a resistência às principais doenças. Possui um ciclo de 109 a 140 dias, altura média das plantas de 75-85 cm, altura média de inserção de vagens de 14-16 cm e população de plantas recomendada de 240 a 350 mil plantas/ha, massa de 100 sementes de 15-16g e produtividade de 3146 kg/ha. Deve ser semeada, preferencialmente, entre 10 de outubro a 10 de dezembro. Entretanto, por possuir período juvenil longo, pode ser semeada fora da época tradicional, quando se dispuser de irrigação complementar.

A variedade BRS 245 RR tem hábito de crescimento determinado, grupo de maturação semiprecoce e ciclo total de 123 a 143 dias,

sendo recomendada para plantio nos Estados do PR, SP e SC, tem alto potencial produtivo, é recomendada para solos de média a alta fertilidade e permite semeadura antecipada. O período preferencial de 20 de outubro a 5 de dezembro. O tolerado, de 10 a 19 de outubro e de 6 a 10 de dezembro, e o não recomendado, antes de 10 de outubro e após 10 de dezembro. Apresenta altura de planta de 78cm, massa de 100 semente de 13,3g, produtividade de 3130 kg/ha e população de plantas recomendada de 300 a 350 mil plantas/ha.

BRS MG 705S RR indicação para os estados de São Paulo, Goiás e Distrito Federal, ciclo médio de 109 dias, altura média das plantas de 84 cm, altura média de inserção de vagens de 12 cm e população de plantas recomendada de 240 a 400 mil plantas/ha, massa de 100 sementes de 19g e produtividade de 3637kg/ha. Os maiores rendimentos foram obtidos nas semeaduras realizadas entre 1º de outubro e 30 de novembro.

A BRS Favorita RR possui período juvenil longo, crescimento determinado, ciclo médio de 118 dias, ciclo mais precoce que as outras, apresenta altura média das plantas de 67 cm, altura de inserção da primeira vagem de 15 cm, massa de 100 grãos de 15,8g, densidade de plantas de 240-370 mil plantas/ha dependendo do local que é plantada e uma produtividade de 2600kg/ha. A época de semeadura indicada é de 10 de outubro a 15 de dezembro.

O tratamento fitossanitário constituiu-se de 2 aplicações de endossulfan para o controle de lagartas e percevejos, a primeira aplicação foi feita no estádio R2/R3 na dose de 0,3 L ha<sup>-1</sup> e no estádio R5/R6 na dose de 0,7 L ha<sup>-1</sup> do produto comercial. O fornecimento de água foi realizado por aspersão, em toda a área, aplicando-se aproximadamente 15 mm por vez e irrigado duas vezes por semana.

A primeira colheita foi feita quando a umidade era de 50%, isto é, no ponto de maturação fisiológica(R7) e, a partir daí, a intervalos regulares de sete dias. As colheitas foram realizadas manualmente em cada

parcela, iniciando-se pelas cultivares BRS-245 RR, BRS MG 705S RR e BRS Favorita RR e depois de uma semana iniciou-se a colheita da cultivar MG/BR 46 Conquista. Depois de colhidas, foram separadas 10 plantas de cada parcela, para avaliações das características agrômicas (número de plantas/metro, altura média das planta, altura de inserção da primeira vagem, número de vagens/planta, número de sementes/vagem, número de vagens chochas, massa de 100 sementes) e componentes de produção. O restante da área útil foi trilhada e as sementes limpas com auxílio de peneiras e acondicionadas em sacos de papel, para posteriores pesagem, para determinação da produtividade de sementes (corrigida a 13% base úmida).

As épocas de colheita foram espaçadas de 7 dias a partir do estádio R7/8, plantas com vagens na maturidade fisiologica com aproximadamente 60% de umidade passando para o estagio R8 na qual as vagens iram apresentar 95% das vagens maduras, a partir dessa fase serão necessários de 5 a 10 dias de clima seco após R8 para que a soja atinja menos de 15% de umidade

Foram realizadas as seguintes avaliações:

Número de plantas por metro: foi avaliado em campo contando-se as plantas contidas nas duas linhas centrais de 3m de cada parcela, estimando-se o resultado em números de plantas por hectare. altura média das plantas: foram coletadas 10 plantas de cada parcela a e levadas ao laboratório, onde foram medidos da base do colo até a extremidade, exprimindo-se valores médios em centímetros. altura média de inserção da primeira vagem(cm): foi realizado junto com a avaliação anterior, medindo-se com régua graduada a distância do colo da planta até o ponto de inserção da primeira vagem, sendo que para análise foram considerados os valores médios. número médio de vagens por planta: foi obtido através da relação entre número total de vagens e número total de plantas, considerando as 10 plantas coletadas. componentes de produção: por ocasião da colheita foram coletadas 10 plantas em local pré-determinado, na área útil de cada

parcela e levadas para o laboratório para determinação de: número medio de vagens/planta: foi obtido através da relação entre número total de vagens e número total de plantas, considerando as 10 plantas coletadas. número medio de grãos/vagem: foi obtido através da relação entre número total de grãos por número total de vagens, considerando as 10 plantas coletadas. número de vagens chochas: foram separadas todas as vagens chochas e feita a contagem. massa de 100 grãos: foi realizada de acordo com a metodologia adaptada das indicações das Regras de Análises de Sementes (BRASIL, 1992), pesando-se 4 subamostras de 100 grãos por tratamento em balança de precisão 0,001g. e feita a correção para umidade à 13%. grau de umidade dos grãos foi determinado por meio do método de estufa a  $105 \pm 3^{\circ}\text{C}$ , durante 24 horas (Brasil, 1992), Produtividade de grãos: teve como área útil 2 linhas de 4 metros, onde as plantas foram arrancadas e deixadas para secagem a pleno sol.

Após a secagem, as mesmas foram submetidas a trilha mecânica, os grãos foram pesadas e os valores somadas as 10 plantas da avaliação dos componentes de produção e os dados transformados em  $\text{kg ha}^{-1}$  (13% base úmida).

As análises estatísticas foram realizadas considerando o delineamento em blocos casualizados com 16 tratamentos (4 cultivares x 4 épocas de colheita) e quatro repetições. Utilizou-se o programa SAS para realização das análises de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 podem ser observados os valores médios obtidos para população final de plantas/m, altura média de plantas e altura média de inserção da primeira vagem, nas quatro cultivares de soja. Houveram diferenças significativas entre cultivares para os três parâmetros e entre época de colheita para população final e altura média de plantas.

Para cultivares as diferenças embora

significativas evidenciaram que a população variou de 297000 a 326000 plantas/ha, uma amplitude de 29000 plantas, portanto uma população ideal para as cultivares em questão. Já para época de colheita, os dados com relação a população de plantas (Tabela 1) indicam uma pequena redução o que é indicativo que a partir de R7/8+14 dias pode ter ocorrido queda ou quebra de plantas, o que fez com que ocorresse uma redução no estande, uma vez que somente foram contadas as plantas que estavam em pé. O atraso na colheita resulta em sementes de soja de baixa qualidade, em consequência do avanço no processo de deterioração, sendo uma das causas da baixa qualidade exibida pelas sementes à presença de microrganismos, cuja ocorrência aumenta quando a colheita é retardada, no caso de a colheita ser realizada mecanicamente o retardamento da colheita pode aumentar as possibilidades de acamamento e quebra de plantas o que aumentaria as perdas.

Com relação à altura de plantas (Tabela 1), as diferenças entre cultivares já eram esperadas em função dos aspectos genéticos que estão associados ao seu porte, o mesmo ocorrendo com a altura de inserção da primeira vagem. Apesar de ser característica da cultivar, a altura das plantas sofre influência principalmente da época de plantio, estande, nível de umidade do solo, ambiente, fertilidade do solo, espaçamento de plantas entre e dentro das fileiras, temperatura e das condições climáticas. A soja plantada mais cedo, dentro da época recomendada, tende a ter uma altura menor e sistema radicular mais profundo, aumentando sua tolerância à seca. O ideal é se buscar uma lavoura com altura de plantas entre 60 a 80 cm (altura encontrado nas cultivares em estudo). Cultivares de altura maior tendem a uma maior susceptibilidade à seca. Dependendo da resposta fotoperiódica da cultivar, a planta pode ter altura reduzida e formação de legumes bem próximos ao solo.

Considera-se, portanto, alturas de planta compreendidas entre 60 e 120 como adequadas à mecanização da colheita. Com

relação ao efeito da época de colheita, na altura média de plantas, as diferenças verificadas não apresentam uma justificativa científica adequada, embora que por se tratarem de cultivares de hábito de crescimento indeterminado as plantas continuaram com um pequeno crescimento mesmo após os estádios avaliados, uma vez que se verificou aumento na altura com atraso na colheita.

Já para altura de inserção da primeira vagem (Tabela 1), constata-se que não ocorreram diferenças significativas quanto ao efeito de épocas, uma vez que se ocorreu algum crescimento nas plantas ao se iniciar a colheita em R7, isto pode ter ocorrido apenas no ápice das plantas. Para Marcos Filho (1986), a variedade escolhida para cultivo numa determinada localidade deve apresentar uma altura de inserção da primeira legume de pelo menos 10 a 12 cm. Entretanto, segundo o autor, para a maioria das condições das lavouras de soja, a altura mais satisfatória está em torno de 15 cm, embora colhedoras mais modernas possam efetuar boa colheita com plantas apresentando inserção de legume a 10 cm. Os fatores ambientais ou de práticas culturais que afetam a altura de planta podem

influenciar também a altura da inserção da primeira vagem (Sediyama et al., 1972).

De acordo com Bonetti (1983) atualizar a altura de planta e de inserção das primeiras vagens desejáveis para a colheita mecânica deve ser superior a 65 e 10 cm respectivamente. Em trabalho de Queiroz et al. (1981), foi ressaltado que a altura de inserção da primeira vagem desejável para a realização da colheita mecânica, com o mínimo de perdas deve ser superior a 13 cm. Lazarini et al. (2001) estudando várias épocas de semeadura e irrigação em diferentes cultivares de soja (qual) verificaram que algumas cultivares não atingiram a altura mínima (65cm) para a colheita mecânica, e que a altura de inserção da primeira vagem foi menor a medida que se atrasou a época de semeadura. Neste experimento, considerando que a época de semeadura se encontrava dentro da faixa adequada, apenas a cultivar BRS MG 705S RR se apresentou um pouco abaixo dos valores considerados adequados (65 e 12 cm), tanto para altura média das plantas como para altura de inserção da primeira vagem.

**Tabela 1-** Valores médios obtidos para população final de plantas, altura média de plantas (cm) e altura média de inserção da primeira vagem (cm) em quatro cultivares e quatro épocas de colheita em soja, quadrados médios, DMS e CV(%). Ilha Solteira, 2007.

Cultivares	População (plantas/m)	Altura média (cm)	Altura de inserção da 1ª vagem (cm)
BRS Favorita RR	13,4 c	86,3 a	24,9 a
BRS MG 705S RR	14,2 b	61,8 c	9,6 d
MG/BR - 46 Conquista	14,2 b	82,3 a	21,0 b
BRS 245 RR	14,7 a	66,7 b	13,8 c
<b>Época de colheita</b>			
R7/8	14,5 a	72,3 b	17,8 a
R7/8+7 dias	14,3 a	72,0 b	17,8 a
R7/8+14	14,0 b	78,4 a	17,5 a
R7/8+21	13,8 b	74,3 ab	16,25 a
<b>DMS</b>	0,24	4,38	2,49
<b>CV(%)</b>	1,83	6,26	15,13
QM Cultivar (C)	4,7259**	2253,04**	760,41**
QM Época (E)	1,6751**	137,79**	8,25 <sup>ns</sup>
QM C x E	0,1309 <sup>ns</sup>	25,27 <sup>ns</sup>	8,91 <sup>ns</sup>

Médias seguidas de mesma letra na coluna, dentro de cada item não diferem significativamente entre si pelo teste F, a 5% de probabilidade. \*\* significativo ao nível de 1%, \* significativo ao nível de 5%, ns: não significativo

Na Tabela 2 podem ser observados os valores médios obtidos para número médio de vagens chochas/planta, número de vagens granadas/planta e número médio de grãos/vagem, nas quatro cultivares de soja e nas quatro épocas de colheita. Observa-se que ocorreram diferenças significativas entre cultivares para número médio de vagens chochas/planta, número de vagens granadas/planta e número de grãos/vagem.

Para número de vagens granadas/planta a cultivar, BRS MG 705S RR diferiu significativamente das demais, as quais não diferiram significativamente entre si. Já para número de sementes/vagem as cultivares BRS Favorita RR e MG/BR-46 Conquista diferiram significativamente da cultivar BRS MG 705S RR, porém não diferiram da BRS 245 RR que não diferiu da cultivar que apresentou os menores valores (BRS MG 705S RR).

A colheita constitui-se numa importante

etapa no processo produtivo da soja, principalmente pelos riscos climáticos a que está sujeita a lavoura, devendo ser iniciada tão logo a soja atinja o estágio R8 (WILCOX et al, 1974). Além da perda da qualidade pode ocorrer a deiscência de grãos com reflexo na redução da produtividade.

Para época de colheita não ocorreu diferença no número de vagens/planta entre as épocas, indicativo que não ocorreu perda de vagens a medida que se avançou o tempo de colheita. Já com relação ao número de grãos/vagem observa-se que na última época de colheita R7/8+21 dias, o número de grãos/vagem foi ligeiramente inferior ao observado na primeira época, porém não diferiu das demais. Isto provavelmente ocorreu devido ao fato que na última época algumas vagens já estavam abertas, ocasionando queda de grãos e com isto levando a obtenção de um menor valor para o parâmetro.

**Tabela 2** - Valores médios para número médio de vagens chochas/planta, número de vagens granadas/planta, número médio de grãos/vagem, em quatro cultivares e quatro épocas de colheita de soja, quadrados médios, DMS e CV(%). Ilha Solteira, 2007.

Cultivares	Nº de vagens chochas/planta	Nº de vagens granadas /planta	Nº de grãos /vagem
BRS Favorita RR	4,52 b	51,3 b	2,30 a
BRSMG705SRR	4,69 b	107,2 a	1,91 b
MG /BR -46Conquista	6,91 a	53,2 b	2,18 a
BRS 245 RR	6,30 a	50,1 b	2,10 ab
<b>Época de colheita</b>			
R7/8	5,40 a	64,7 a	2,23 a
R7/8+7	5,33 a	69,7 a	2,11 a
R7/8+14	5,79 a	63,5 a	2,14 a
R7/8+21	5,90 a	64,1 a	2,02 a
<b>DMS</b>	2,53	11,27	0,2
<b>CV(%)</b>	47,8	18,3	10,01
QM Cultivar (C)	22,46*	12451,57**	0,4229**
QM Época (E)	1,26 ns	129,15 ns	0,1180 ns
QM C x E	6,25 ns	320,43 ns	0,0531 ns

Médias seguidas de mesma letra na coluna, dentro de cada item não diferem significativamente entre si pelo teste F, a 5% de probabilidade.

\*\* significativo ao nível de 1%, \* significativo ao nível de 5%, ns: não significativo

Na Tabela 3 podem ser constatados os valores médios para teor de umidade das sementes, massa de 100 grãos e produtividade de grãos das quatro cultivares de soja nas quatro épocas de colheita.

Verifica-se que ocorreram diferenças significativas entre cultivares e entre épocas de colheita para os três parâmetros e interação significativa entre cultivares x época de colheita para teor de umidade dos grãos.

Para o teor de umidade dos grãos, o desdobramento das interações significativas entre cultivares x época, mostrou que a umidade foi reduzido com o avanço da época de colheita independente da cultivar (Tabela 4).

Como pode ser verificado na Tabela 3, as sementes já apresentavam na primeira época de colheita, umidade próximos aos considerados compatíveis com a colheita mecânica para a cultura da soja (13-16%) teores estes atingidos na segunda época (TOLEDO & MARCOS FILHO, 1977). Já na terceira época de colheita os teores já se encontravam muito baixos, o que poderia levar a ocorrência de danos mecânicos imediatos, quebras e trincas, o que ocasionaria sérios problemas, tanto nas sementes como nos grãos. Da mesma forma, no desdobramento da interação cultivar x época para teor de umidade verifica-se que, embora as cultivares tenham apresentado valores de umidade muito baixos, nas duas épocas mais tardias de colheita, estes valores também se mostraram muito baixos em relação aos adequados para colheita mecânica (13-16%).

Os dados evidenciaram que sementes colhidas no estádio R7/8 apresentaram maior teor de umidade, porém os teores não permaneceram com a mesma tendência dentro de cada cultivar.

Com relação à massa de 100 grãos (Tabela 3), observa-se diferença entre as cultivares, fator este genético, também

observado por Medina (1994), Queiroz et al. (1998), Lazarini (2001). O atraso na época de colheita, mostrou na última época massa de 100 grãos menor o que indica um aumento na deterioração. O retardamento da colheita prejudica os fatores de qualidade, como o brilho, vigor, germinação e reduz o peso das sementes, pelo aumento da taxa de respiração das mesmas. A medida em que se retarda a colheita, vários autores relatam que as sementes perdem a sua qualidade devido ao avanço da deterioração na qual são expostas devido as condições climáticas (DELOUCHE; ROCHA, 1982, CARVALHO E NAKAGAWA, 1988). Carvalho et al (1978) relataram que as sementes de soja deterioram facilmente principalmente quando as condições climáticas forem adversas, fato este constatado no experimento em questão.

Conforme Delouche (1980), o intervalo entre a maturidade e a colheita é um período de armazenamento no campo, em que a ocorrência de chuvas e condições oscilantes de temperatura e umidade do ar causa maior entumescimento dos tecidos externos das sementes, em relação aos internos, podendo levar ao desenvolvimento de rachaduras no tegumento e fissuras no eixo embrionário e nos cotilédones, sintomas físicos de deterioração severas.

Com relação a produtividade de sementes verificou-se diferenças significativas entre cultivares e épocas de colheita. As diferenças de potenciais produtivos entre cultivares é uma característica genética, observada por vários autores (MIYASAKA et al, 1970, NAKAGAWA et al, 1983, MEDINA et al, 1994, LAZARINI, 2001).

O retardamento da época de colheita reduziu significativamente a produtividade, o que deve ter ocorrido devido a deiscência de vagem ou devido ao decréscimo no seu tamanho ou na sua massa.

**Tabela 3** - Valores médios obtidos para teor de umidade das sementes (%), massa de 100 grãos, produtividade de grãos em quatro cultivares e quatro épocas de colheita em soja, quadrado médios, DMS e CV(%). Ilha Solteira, 2008.

Cultivares	Teor de umidade(%)	Massa de 100 grãos	Produtividade de grãos (kg/ha)
BRS Favorita RR	13,8c	12,9c	3175c
BRSMG705SRR	14,3b	15,3a	3810a
MG/BR -46Conquista	14,3b	13,6b	3471b
BRS 245 RR	14,6a	12,9c	2770d
<b>Época de colheita</b>			
R7/8	19,4a	13,9a	3524a
R7/8+7	15,6b	13,8a	3428a
R7/8+14	11,7c	13,7a	3191b
R7/8+21	10,2d	11,4b	3083b
<b>DMS</b>			
<b>CV(%)</b>	0,40	0,35	169,5
	3,04	2,75	15,13
QM Cultivar (C)	1,75* *	20,014**	96,79**
QM Época (E)	274,08**	0,764**	20,72 <sup>ns</sup>
QM C x E	2,34**	0,068 <sup>ns</sup>	0,59 <sup>ns</sup>

Médias seguidas de mesma letra na coluna, dentro de cada item não diferem significativamente entre si.

\*\* significativo ao nível de 1%, \* significativo ao nível de 5%, ns: não significativo

**Tabela 4** - Desdobramento da interação significativa cultivar x época de colheita para grau de umidade das sementes em quatro cultivares de soja e quatro épocas de colheita. Ilha Solteira, 2008.

Cultivares	Época de colheita			
	R7/8	R7/8+7 dias	R7/8+14 dias	R7/8+21 dias
<b>Grau de umidade das sementes</b>				
BRS Favorita RR	18,7 b	14,6 b	11,9 a	9,9 b
BRSMG705SRR	20,4 a	16,4 a	10,5 b	9,8 b
BRS MG 46 Conquista	19,1 b	14,9 b	12,2 a	10,7 a
BRS 245 RR	19,5 b	16,4 a	12,3 a	10,3 a
<b>DMS</b>	0,5	0,8	0,8	0,8

Médias seguidas de mesma letra na coluna, dentro de cada item não diferem significativamente entre si.

\*\* significativo ao nível de 1%, \* significativo ao nível de 5%, ns: não significativo

## CONCLUSÕES

O atraso na colheita da soja reduziu o número de sementes por vagem, o grau de umidade das sementes e a produtividade de sementes.

O atraso na colheita não afetou a altura de inserção da primeira vagem e o número de vagens por planta nas cultivares de soja.

As cultivares deferiram significativamente quanto a produtividade, massa de 100 sementes, grau de umidade na colheita, número de vagens por planta e número de sementes por vagem.

A colheita nos estádios R7/8 e R7/8+7 dias se mostraram mais adequados em relação às épocas mais tardias, pois é o ponto em que se obtém a melhor qualidade.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BONETTI, L.P. Cultivares e seu melhoramento genético. In: VERNETTI, F. J. (coord). Soja: genética e melhoramento. Campinas: Fundação Cargill, 1983, p.741-794.

COSTA, A.V. Contribuição para melhoria da qualidade da semente de soja produzida no Estado de Goiás. Goiânia: EMGOPA, 1977. 4p. (Indicação de pesquisa, 4).

DELOUCHE, J.C. Environmental effects on seed development and seed quality. Hort. Sci., v.15, p.775-80, 1980.

EMBRAPA, Centro Nacional de Pesquisa de Solo (Rio de Janeiro, RJ). Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Rio de Janeiro, 1999, 412p.

FEHR, W.R.; CAVINESS, C.E.; BURMOOD, D.T.; PENNINGTON, J.S. Stage of development description for soybeans (*Glycine max* (L.) Merrill). Crop Sci., 11(6):929-931, 1971.

FRANÇA NETO, J.B. Qualidade fisiológica da semente. In: Qualidade fisiológica e sanitária de sementes de soja. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1984. p.1-24 (EMBRAPA-CNPSO.

Circular Técnica, 1).

LAZARINI, E.; SÁ, M.E.; CARVALHO, G.R. Efeito da época de semeadura e de colheita na produção e qualidade fisiológica de sementes de diferentes variedades de soja. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 12., 2001, Londrina. Anais... Londrina: Informativo ABRATES, v.11, n.2, p.95, 2001.

MARCOS FILHO, J. Produção de sementes de soja. Campinas: Fundação Cargill, 1986. 86p.

MIYASAKA, S.; KIIHL, R.A.S.; LOVADINI, L.C.; DEMATÊ, J.D. Variedades de soja indiferentes ao fotoperíodismo e tolerantes a baixas temperaturas. Bragantia, Campinas, v.29, n.1, p.169-173, 1970.

NAKAGAWA, J.; ROSOLEM, C.A., MACHADO, J.R. Épocas de semeadura de soja I. Efeitos na produção de grãos e dos componentes da produção. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.18, p.1187-1198, 1983.

POLLOCK, B.M., ROOS, E.E. Fisiologia de semente. Brasília: AGRIPLAN, 1972. 289p.

QUEIROZ, E.F. et al. Recomendações técnicas para a colheita mecânica. In: MIYASAKA, S.; MEDINA, J.C. (Eds). A soja no Brasil. Campinas: ITAL, 1981, p.701-710

ROCHA, V.S. Avaliação da qualidade fisiológica de sementes de genótipos de soja (*Glycine max* (L.) Merrill), em três épocas de colheita. Viçosa: UFV, 1982. 109p. (Dissertação Mestrado).

SEDIYAMA, C.S.; VIEIRA, C.; SEDIYAMA, T.; CARDOSO, A.A.; ESTEVÃO, M.M. Influência do retardamento da colheita sobre a deiscência das vagens e sobre a qualidade e poder germinativo das sementes de soja. Experimentiae, Viçosa, v. 14, n. 5, p. 117-141, 1972.

TOLEDO, F.F. de; MARCOS FILHO, J. Manual das sementes: tecnologia da produção. São Paulo, Agronômica Ceres, 1977. 224p.

WILCOX, J.R.; LA VIOLETTE, F.A.; ATHOW, K.L. Deterioration of soybean seed quality associated with delayed harvest. Plant Dis. Rep., St. Paul., v.58, n.2, p.130-133. 1974.

