

QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE SOJA EM DIFERENTES ÉPOCAS DE COLHEITA NO SUL DO ESTADO DE TOCANTINS¹

Joênes Mucci Peluzio²
Hélio Bandeira Barros³
Rubens Ribeiro da Silva⁴
Manoel Mota dos Santos³
Gil Rodrigues dos Santos⁴
Wanderlan Carneiro Dias⁵

RESUMO

Com o intuito de avaliar o efeito do retardamento da colheita na qualidade fisiológica das sementes de soja, foi conduzido um experimento em Gurupi-TO. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com cinco repetições. Os tratamentos foram dispostos no esquema fatorial 3 x 4, constituídos por três cultivares de soja (Conquista, M-SOY 106 e M-SOY 108) e quatro épocas de colheita (R₈, R₈+7, R₈+14 e R₈+21dias). As sementes foram avaliadas pela qualidade visual, peso de 100 sementes, teste de germinação, emergência em areia e peso da matéria seca das plântulas. Com o retardamento da colheita, ficou constatada a diminuição progressiva na germinação e no vigor em todos os cultivares. Os cultivares M-SOY 106 e M-SOY 108 apresentaram melhor qualidade fisiológica das sementes, em relação ao cultivar Conquista.

Palavras-chave: *Glycine max*, cultivares, retardamento de colheita.

¹ Aceito para publicação em 28.04.2003.

² Campus Universitário de Gurupi – UNITINS, Cx P. 66, 77410-000 Gurupi, TO. joenesp@bol.com.br

³ Estudante de pós-graduação em Fitotecnia, Universidade Federal de Viçosa. 36571-000 Viçosa, MG. barrosh@bol.com.br

⁴ Professor Adjunto, Campus Universitário de Gurupi – UNITINS. rrubens2002@bol.com.br; gilrsan@bol.com.br

⁵ Estudante de Agronomia. Universidade do Tocantins, bolsista Pibic/CNPq.

ABSTRACT

PHYSIOLOGICAL QUALITY OF SOYBEAN SEEDS UNDER DIFFERENT HARVEST TIMES IN SOUTHERN TOCANTINS

This work was carried out to evaluate the effect of delayed harvest on the physiological quality of soybean seeds in Gurupi, TO. The experiment was a randomized complete-block design, with twelve treatments and five replications. The treatments were arranged in a 3 x 4 factorial scheme, consisting of three cultivars (M-SOY 106, M-SOY 108 and Conquista) and four harvest times (R8, R8 + 7, R8 + 14 and R8 + 21 days). Physiological quality of the seeds was determined by visual quality, 100 seed weight, sand emergence, germination test, and seedling dry matter weight. Reduced germination and vigor were observed with harvest delay in all the cultivars. M-SOY 106 and M-SOY 108 presented the best seed physiological quality.

Key words: *Glycine max*, cultivars, delayed harvest.

INTRODUÇÃO

A cultura da soja vem se tornando de grande importância na produção de alimentos. Representa importante fonte de matéria-prima para a indústria e alimentação animal, tendo ampla adaptação às condições brasileiras (8).

O Estado do Tocantins apresenta uma localização geográfica invejável, por ser um grande entroncamento rodoviário e o elo obrigatório dos grandes corredores de exportação da cultura da soja para o Centro-Norte e Leste-Nordeste. Entretanto, a produtividade média da cultura (2.492 kg/ha) tem sido inferior à média nacional (2.636 kg/ha) (10) devido, entre outros fatores, à escassez de estudos sobre a qualidade das sementes.

Após a maturação fisiológica, pode-se considerar a semente armazenada em campo, enquanto a colheita não se processa (6). O retardamento da colheita da soja, após ela ter atingido esse período, constitui-se em uma das principais causas da redução na germinação e vigor das sementes. Essa redução é determinada por fatores genéticos, além das condições ambientais às quais as sementes estão expostas (7).

Quando as condições climáticas são favoráveis, da maturação fisiológica até à época normal de colheita, os problemas de deterioração das sementes são reduzidos. Contudo, se nesse intervalo de tempo ocorrerem elevadas precipitações pluviais e variações expressivas da temperatura, haverá reduções da qualidade fisiológica e sanitária das sementes (11).

Assim, o presente trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar a qualidade de sementes de soja, em diferentes épocas de colheita pós-

maturação, de modo a fornecer subsídios para a indicação de cultivares com maior tolerância à deterioração em campo, para os agricultores.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no ano agrícola de 1998/99, em solo do tipo Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico, na Área Experimental da Universidade do Tocantins-UNITINS, no município de Gurupi, localizado a 280 m de altitude, 11°43' S e 49°04' W. No sistema convencional de manejo do solo, a adubação utilizada foi segundo as exigências da cultura, após prévia análise de solo. Os dados de precipitação pluvial, temperatura e umidade relativa são apresentados no Quadro 1.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com 12 tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos foram dispostos em um esquema fatorial 3 x 4, constituídos por três cultivares (Conquista, M-SOY 106 e M-SOY 108) e quatro épocas de colheita (R_8 , $R_8 + 7$ dias, $R_8 + 14$ dias e $R_8 + 21$ dias). A parcela experimental foi composta por quatro linhas de 5,0 m de comprimento espaçadas de 0,45 m. Na colheita, foram desprezadas as duas linhas laterais, bem como 0,50 m da extremidade das fileiras centrais.

O plantio foi realizado em 28/12/1998, com o intuito de obter uma população de 350.000 plantas/ha, sendo as sementes inoculadas com estirpes de *Bradyrhizobium japonicum*. Os tratos culturais, como o controle de pragas, doenças e plantas daninhas, foram realizados à medida que se fizeram necessários. Para o monitoramento do clima, foram instalados um pluviômetro e um termoigrômetro na área experimental. O pluviômetro foi fixado com 1,50 m de altura e o termoigrômetro a 2,00 m de altura, em um abrigo livre da interferência dos raios solares e eventuais chuvas.

A colheita foi realizada manualmente, e a debulha das vagens efetuada com trilhadeira estacionária, simulando a colheita mecânica por colheitadeira. Após a debulha, as sementes foram separadas das impurezas, com o auxílio de peneiras, sendo acondicionadas em sacos de algodão. Aquelas com grau de umidade elevado foram expostas ao sol até atingirem o grau de umidade adequado para o armazenamento ($\pm 12\%$), quando foram então submetidas aos seguintes testes:

1) Qualidade visual das sementes – feito com base no aspecto geral de cada amostra de sementes, considerando-se, em conjunto, grau de desenvolvimento das sementes, enrugamento, rachadura, cor e brilho do tegumento, presença ou não de mancha roxa e lesões causadas por percevejos. Essa avaliação foi realizada atribuindo notas de 1 a 5, considerando a parte fracionária, sendo computada apenas uma nota por

época de colheita, conforme escala a seguir: 1 – muito boa, 2 – boa, 3 – regular, 4 – ruim; e 5 – muito ruim (2).

2) Peso de 100 sementes – em gramas, obtido após a secagem das sementes até, aproximadamente, 12% de umidade, tomando-se quatro amostras de 100 sementes de cada parcela.

3) Peso da matéria seca das plântulas – foram utilizadas todas as plântulas normais de cada parcela, proveniente dos testes de emergência em campo, após terem sido cortadas ao nível do solo. As plântulas foram pesadas após prévia eliminação dos cotilédones e secas em estufa a 80°C por 24 horas, sendo o peso total dividido pelo número de plântulas, para determinar o peso médio de cada uma, em mg.

4) Teste de germinação – utilizaram-se oito repetições de 50 sementes para cada tratamento e época de colheita, em germinador do tipo Mangelsdorff, com temperatura regulada em $\pm 25^{\circ}\text{C}$ (4).

5) Emergência em campo – foram utilizadas 200 sementes de cada tratamento, semeadas numa densidade de 30 sementes por metro, em sulcos de 1,70 m de comprimento, com espaçamento de 0,70 m e profundidade de aproximadamente 3,0 cm. A avaliação da emergência foi baseada no total de plântulas que apresentaram cotilédones inteiramente visíveis, acima da superfície do solo, aos dez dias após a semeadura (2).

Após a obtenção dos dados, foi efetuada a análise de variância. Quando necessário, realizaram-se os desdobramentos, sendo as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

QUADRO 1 – Médias mensais de precipitação, umidade do ar e temperatura, no período de dez/98 a jun/99, na Estação Experimental da UNITINS, em Gurupi-TO

	Dez/98	Jan/99	Fev/99	Mar/99	Abr/99	Mai/99	Jun/99
Precipitação (mm)	293,7	182,1	147,2	288,8	103,7	145,9	0,0
Umidade do ar (%)	95,1	96,1	95,07	90,9	93,9	89,9	77,9
Temperatura ($^{\circ}\text{C}$)	30,1	27,5	27,2	27,3	28,1	25,8	25,3

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Qualidade visual das sementes e peso de 100 sementes

Encontra-se no Quadro 2 a análise de variância dos dados referentes ao peso de 100 sementes e qualidade visual das sementes dos três cultivares colhidos em R_8 , $R_8 + 7$, 14 e 21 dias após. Em relação a essas variáveis, foram detectadas diferenças significativas apenas do efeito dos cultivares, a 5% de probabilidade.

Pelos resultados da análise de variância, não houve efeito significativo das épocas de colheita no peso de 100 sementes (Quadro 2). Resultados semelhantes foram encontrados por Braccini et al. (3) e Caseiro et al. (5). Contudo, M-SOY 108 e M-SOY 106 apresentaram sementes significativamente com maior peso em relação ao cultivar Conquista (Quadro 3).

QUADRO 2 - Análise de variância das características qualidade visual das sementes, peso de 100 sementes, teste-padrão de germinação, emergência em campo e peso de matéria seca em três cultivares de soja e quatro épocas de colheita, em Gurupi-TO					
Fonte de variação	Quadrado Médio ¹				
	Qualidade visual das sementes	Peso de 100 sementes	Teste de germinação	Emergência em campo	Peso da matéria seca
Época	13,870	6,238	24383,361**	20071,945**	0,0742**
Cultivar	746,335**	28,192**	3184,274**	1470,117**	0,0119**
Ep. x Cult.	10,937	3,784	251,607*	493,484**	0,057**
Bloco	101,998	15,571	30,908	43,335	0,0012
Resíduo	44,041	5,243	88,295	54,323	0,0008
C.V. (%)	8,31	13,7	11,3	10,9	18,6
Média	1,8	12,1	53,74	43,88	15,31

¹*, ** - Significativo a 5 e 1% de probabilidade, pelo teste F, respectivamente.

Os valores obtidos na avaliação visual da qualidade das sementes, nas diferentes épocas de colheita, encontram-se nos Quadros 3 e 4. Não houve efeito prejudicial do retardamento da colheita sobre a qualidade visual das sementes em todos os cultivares estudados. Esses resultados não concordam com os obtidos por Braccini et al. (3) e Caseiro et al. (5), que verificaram queda na qualidade das sementes com o atraso na época de colheita, devido, provavelmente, à ausência de período chuvoso nas épocas avaliadas (Quadro 1). Entretanto, observou-se comportamento diferenciado dos cultivares (Quadro 3), sendo o Conquista superior ao M-SOY 108 e M-SOY 106, que não apresentaram diferença significativa entre si.

Teste de germinação

A análise de variância dos dados encontra-se no Quadro 2. Foram verificados efeitos significativos de cultivares, épocas e cultivares x épocas, a 5% de probabilidade.

As maiores taxas de germinação foram observadas quando as sementes foram colhidas no estágio R_8 (maturação de colheita), decrescendo a partir daí (Quadro 5). A permanência das sementes no campo, após a maturação, reduziu a germinação e o vigor das sementes dos cultivares, provavelmente, por efeito das altas temperaturas (Quadro 1). Arhens e Peskes (1), Braccini et al. (3), Costa et al. (6), França Neto e Henning (9) e Popinigis (11) também observaram queda na taxa de germinação de sementes com o atraso da colheita.

QUADRO 3 – Peso médio de 100 sementes e qualidade visual de sementes de três cultivares de soja, em Gurupi-TO		
Cultivares	Peso de 100 sementes (gramas)	Qualidade visual das sementes
M-SOY 108	13,3 A	1,6 B
M-SOY 106	12,7 A	1,8 B
Conquista	10,3 B	2,4 A

* Médias seguidas de uma mesma letra não diferem estatisticamente, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

QUADRO 4 – Qualidade visual das sementes em quatro épocas de colheita, em Gurupi-TO	
Épocas	Qualidade das sementes
R_8	1,7
$R_8 + 7$	1,6
$R_8 + 14$	1,9
$R_8 + 21$	2,2

Considerando-se 80% o valor mínimo de germinação aceitável para o estabelecimento adequado de uma lavoura de soja, os cultivares Conquista e M-SOY 108 não poderiam permanecer no campo, em Gurupi (Quadro 5), após o ponto de colheita (estádio R_8), sem perdas significativas na qualidade fisiológica. Caseiro et al. (5) verificaram que o retardamento na colheita, 30 dias após o ponto de colheita, prejudicou a germinação. Entretanto, Braccini et al. (3) concluíram que a soja poderia permanecer no campo até 30 dias após o estágio R_8 , sem perdas acentuadas na qualidade das sementes.

QUADRO 5 – Teste de germinação de sementes de três cultivares de soja em quatro épocas de colheita em Gurupi – TO, safra 98/1999*

Cultivares	R ₈	R ₈ + 7	R ₈ + 14	R ₈ + 21
Conquista	78,75 Ba	74,60 Aa	18,65 Bb	2,34 Bc
M-SOY 106	94,21 Aa	83,49 Ab	40,60 Ac	25,04 Ad
M-SOY 108	91,79 Aa	75,09 Ab	39,32 Ac	21,05 Ad

* Médias seguidas por uma mesma letra maiúscula, na coluna, e minúscula, na linha, não diferem estatisticamente, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Os cultivares M-SOY 108 e M-SOY 106 apresentaram os maiores valores de germinação em todas as épocas, não sendo, contudo, detectadas diferenças significativas. O cultivar Conquista apresentou as mais acentuadas quedas de germinação com o atraso na colheita (Quadro 5), indicando, provavelmente, menor tolerância ao retardamento da colheita.

Teste de emergência em campo

Houve efeito significativo de cultivares, épocas e cultivares x épocas (Quadro 2), esta última indicando um comportamento diferenciado dos cultivares, em razão da época de colheita.

As sementes colhidas em R₈ apresentaram a maior porcentagem de plântulas emersas, sendo observada redução progressiva da emergência das plântulas com o avanço no retardamento da colheita (Quadro 6), concordando com os resultados obtidos por Caseiro et al. (5).

Foram detectadas diferenças significativas entre os cultivares M-SOY 108 e M-SOY 106 em relação ao Conquista nas épocas R₈ + 7 e R₈ + 21, não ocorrendo, entretanto, diferenças significativas entre os dois primeiros em época alguma.

Peso de matéria seca das plântulas

De acordo com a análise de variância (Quadro 2), houve efeito significativo do peso de matéria seca das plântulas nos cultivares, épocas e cultivares x épocas.

O peso de matéria seca das plântulas de todos os cultivares comportou-se de maneira semelhante, havendo redução no peso com o retardamento da colheita (Quadro 7). Essa redução, provavelmente,

ocorreu em virtude de uma diminuição progressiva do vigor das sementes com o atraso na colheita, resultando em plântulas menos desenvolvidas e, conseqüentemente, com menor peso. Braccini et al. (3) também observaram redução no peso da matéria seca das plântulas, com o retardamento da colheita.

QUADRO 6 – Teste de emergência em campo de sementes de três cultivares de soja em quatro épocas de colheita, em Gurupi-TO

Cultivares	R ₈	R ₈ + 7	R ₈ + 14	R ₈ + 21
Conquista	78,15 Aa	52,85 Bb	22,15 Ac	0,00 Bd
M-SOY 106	77,60 Aa	65,50 Ab	31,65 Ac	14,95 Ad
M-SOY 108	74,10 Aa	62,55 Ab	31,25 Ac	15,85 Ad

* Médias seguidas por uma mesma letra maiúscula, na coluna, e minúscula, na linha, não diferem estatisticamente, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey

Com exceção da época R₈ + 21, não foram detectadas diferenças significativas entre os cultivares, dentro de cada época, quanto ao peso da matéria seca das plântulas .

QUADRO 7 – Peso de matéria seca (mg/plântula) de três cultivares de soja em quatro épocas de colheita, em Gurupi-TO

Cultivares	R ₈	R ₈ + 7	R ₈ + 14	R ₈ + 21
Conquista	25,61 Aa	14,45 Ab	10,21 Ab	0,00 Bc
M-SOY 106	23,48 Aa	16,96 Ab	12,67 Abc	11,24 Ac
M-SOY 108	24,43 Aa	18,25 Ab	13,27 Ac	13,12 Ac

* Médias seguidas por uma mesma letra maiúscula, na coluna, e minúscula, na linha, não diferem estatisticamente, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

CONCLUSÕES

1) As sementes colhidas no estágio R₈ apresentam melhor qualidade fisiológica.

2) A germinação e o vigor das sementes, em todos os cultivares, são reduzidos com o retardamento da colheita.

3) Os cultivares M-SOY 106 e M-SOY 108 apresentam melhor qualidade fisiológica das sementes, em relação ao cultivar Conquista.

REFERÊNCIAS

1. ARHENS, D.C. & PESKES, S.T. Flutuações de umidade e qualidade de sementes de soja após a maturação fisiológica. I. Avaliação do teor de água. *Revista Brasileira de Sementes*, 16: 107-10, 1994.
2. BERNARD, R.L.; CHAMBERLAIN, D.W. & LAWRENCE, R.E. Results of the cooperative uniform soybean trials. Washington, U. S. Dept. of Agr., 1965. 134 p.
3. BRACCINI, A.L.; REIS, M.S.; SEDIYAMA, C.S. & SEDIYAMA, T. Avaliação da qualidade fisiológica e sanitária da semente de genótipos de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) com diferentes graus de impermeabilidade do tegumento. *Revista Brasileira de Sementes*, 16: 195-200, 1994.
4. BRASIL. Ministério da Agricultura. Regras para análise de sementes. Brasília, DF, 1992, 365 p.
5. CASEIRO, E.M.F.; CAMPELO JUNIOR, J.H. & ALBUQUERQUE, M.C.F. Influência da época de colheita e do período de armazenamento na qualidade fisiológica de sementes de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) de maturação precoce. *Revista de Agricultura Tropical*, 3: 35-42, 1997.
6. COSTA, N. P.; FRANÇA NETO, J.B.; PEREIRA, L. A. G.; HENNING, A. A.; TURKIENICZ, L. & DIAS, M. C. Antecipação de colheitas de sementes de soja através do uso de dessecantes. *Revista Brasileira de Sementes*, 3: 183-98, 1983.
7. DELOUCHE, J. C. Environmental effects on seed development and seed quality. *HortScience*, 15: 13-8, 1980.
8. EMBRAPA – CNPSo. Tecnologias de produção de soja na Região Central do Brasil (2002). Londrina, 2002. 199p.
9. FRANÇA NETO, J.B. & HENNING, A.A. DIACOM: Diagnóstico completo da qualidade da semente de soja. Londrina, EMBRAPA-CNPSo, 1992. 22p (Circular Técnico, 10).
10. IBGE. Anuário Estatístico do Brasil. Produção Vegetal. Safra 2001. Plantio e desenvolvimento. Divisão de Pesquisas do Tocantins, 2001. 146p.
11. POPINIGS, F. Fisiologia da semente. Brasília, AGIPLAN, 1985. 289p.