

Época de colheita na qualidade de sementes de genótipos de soja

Thiago da Silva Xavier¹, Douglas José Daronch², Joênes Muci Peluzio³, Flávio Sérgio Afféri⁴,
Edmar Vinícius de Carvalho^{3*}, Weder Ferreira dos Santos³

¹Cheminova, Brasil

²Instituto Federal do Tocantins, Campus Avançado de Pedro Afonso, Pedro Afonso, TO, Brasil

³Universidade Federal do Tocantins, Campus Universitário de Gurupi, Gurupi, TO, Brasil

⁴Universidade Federal de São Carlos, Centro de Ciências da Natureza, Buri, SP, Brasil

*Autor correspondente, e-mail: carvalho.ev@uft.edu.br

Resumo

Com o intuito de avaliar a qualidade de sementes de genótipos de soja em diferentes épocas de colheita, foi conduzido ensaio de campo na Estação Experimental da Universidade Federal do Tocantins em Gurupi – TO, na safra 2010/2011. O delineamento experimental utilizado foi de blocos inteiramente casualizados, com cinquenta tratamentos e três repetições. Os tratamentos foram dispostos em um esquema fatorial representado por dez cultivares (BRS ValiosaRR, M8527RR, P98Y51, TMG103RR, P98Y70, M8867RR, M8925RR, TMG115RR, M9056RR e M9144RR); e cinco épocas de colheita (R8, R8+7, R8+14, R8+21 e R8+28 dias). Os testes realizados foram o padrão de germinação e germinação em areia, com quatro repetições de 50 sementes de cada tratamento, obtidas do ensaio de campo, em delineamento inteiramente casualizado. Com o retardamento da colheita, ficou constatada a redução progressiva da germinação em todas as cultivares, a partir de sete dias após o estágio R8. A cultivar M9056RR apresentou a melhor qualidade das sementes.

Palavras chave: cerrado, deterioração, germinação

Harvest time in the seed quality of soybean genotypes

Abstract

With the objective to evaluate the seeds quality of soybean genotypes at different harvest times, it was conducted a field experiment at the experimental farm at Universidade Federal do Tocantins in Gurupi – TO, in the season 2010/2011. The experimental design was completely randomized blocks with fifty treatments and three repetitions. The treatments were arranged in a factorial design and they were represented by ten cultivars (BRS ValiosaRR, M8527RR, P98Y51, TMG103RR, P98Y70, M8867RR, M8925RR, TMG115RR, M9056RR and M9144RR) and five harvest times (R8, R8+7, R8+14, R8+21 and R8+28 days). They were realized the following tests: standard germination and germination in sand, with four repetitions of 50 seed for each treatment, that were obtained from the field experiment, and the experimental design was completely randomized. With the delay in the harvest was verified the progressive reduction of germination in all cultivars, from seven days after the R8 stage. The cultivar M9056RR has shown the higher quality seeds.

Keywords: deterioration, fence, germination

A semente é um fator importante na produção da soja (Segalin et al., 2013; Soares et al., 2013), e é fundamental na expansão para novas áreas de cultivo (Lima et al., 2007). A qualidade da mesma é essencial para obtenção de plantas vigorosas, emergência rápida com stand bom e uniforme (Lima et al., 2007; Sediyaama et al., 2012).

Na produção de sementes de boa qualidade, a qual é influenciada desde a semeadura até o armazenamento (Moreano et al., 2013), a época da colheita é considerada fase crítica (Marcos-Filho et al., 1994). Diversos trabalhos relatam que o retardamento da mesma poderá expor as sementes às condições desfavoráveis, acelerando o processo de deterioração (Marcos-Filho et al., 1994; Barros et al., 2005; Terasawa et al., 2009; Gris et al., 2010; Diniz et al., 2013).

Além do fator ambiente, o genótipo influencia na intensidade do processo de deterioração (Gris et al., 2010; Diniz et al., 2013),

ou seja, a qualidade da semente tem relação com a constituição genética (Lima et al., 2007). A busca/desenvolvimento de genótipos com melhor qualidade de sementes, que possuem maior tolerância à deterioração (Gris et al., 2010), é possível através de estudos que utilizem o retardamento da colheita na avaliação da semente de diferentes cultivares (Lima et al., 2007; Diniz et al., 2013).

Diante disso, o presente trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar a qualidade das sementes de cultivares de soja, em função de diferentes épocas de colheita, no Tocantins.

O ensaio de campo, para a obtenção das sementes, foi conduzido na Estação Experimental do Campus Universitário de Gurupi da Universidade Federal do Tocantins (280 m; 11°45'S; 49°04'W), na safra 2010/2011, em Latossolo Vermelho Amarelo, com a análise química na Tabela 1 e dados climáticos na Tabela 2.

Tabela 1. Atributos químicos do solo no local do ensaio, Gurupi-TO, safra 2010/2011

M.O. (g dm ⁻³)	pH (H ₂ O)	P resina (Mg dm ⁻³)	K	Ca	Mg (cmol cm ⁻³)	H+Al	Al	V (%)
16,11	5,88	14,87	0,11	1,8	2,07	2,66	0,00	59,92

M.O. = matéria orgânica; V = saturação por bases.

Tabela 2. Médias das temperaturas máximas e mínima, precipitação acumulada mensal de dezembro de 2010 a junho de 2011, Gurupi-TO

Meses	Temperatura Máxima (° C)	Temperatura Mínima (° C)	Precipitação Acumulada (mm)
dez/10	31,1	22,0	201,2
jan/11	30,1	21,8	243,2
fev/11	30,7	22,2	233,6
mar/11	31,4	22,0	259,8
abr/11	32,3	21,7	114,0
mai/11	32,6	19,6	97,8
jun/11	33,0	17,2	8,2

Fonte: Estação Meteorológica da Universidade Federal do Tocantins – Campus de Gurupi-TO, 2010/2011.

O sistema de cultivo utilizado foi o convencional, com a adubação realizada segundo as exigências da cultura, após prévia análise do solo. Anteriormente à semeadura, as sementes foram inoculadas com estirpes de *Bradyrhizobium japonicum* para oferecer melhores condições de fixação biológica de nitrogênio. A densidade de semeadura foi feita de modo a atingir um estande de 12 plantas por metro. O controle de plantas daninhas, pragas e doenças foram realizados à medida que se fez necessário.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados, com três repetições e cinquenta tratamentos. Os tratamentos foram dispostos em esquema fatorial 10x5: 10 cultivares de soja (BRS ValiosaRR, M85527RR, P98Y51, TMG103RR, P98Y70, M8867RR, M8925RR, TMG115RR, M9056RR e M9144RR) e; cinco épocas de colheita. A primeira colheita foi realizada no estádio R8 da escala de Fehr et al. (1971), e as demais colheitas seguidas a cada sete dias.

A parcela experimental foi composta por quatro fileiras de 5,0 m de comprimento,

espaçadas por 0,45 m, e área útil de duas linhas centrais.

A colheita e a debulha foram realizadas manualmente. Após a debulha, as sementes foram separadas das impurezas, com o auxílio de peneiras, sendo acondicionadas em sacos de papel. As sementes com teor de umidade elevado foram expostas ao sol até atingirem o teor de 13%, adequado para o armazenamento e após isto foram submetidas aos seguintes testes:

a) Teste Padrão de Germinação (G) – com quatro repetições de 50 sementes, oriundas do experimento de campo, para cada tratamento, em germinador do tipo Mangelsdorff, com papel germitest e solução de hipoclorito de sódio a 2%, a temperatura foi ajustada em ± 25 °C, seguindo as Regras para análise de sementes (Brasil, 2009).

b) Teste de Germinação em Areia (G_A) – com quatro repetições de 50 sementes, oriundas do experimento de campo, para cada tratamento. A areia foi previamente lavada, esterilizada com brometo de metila e distribuída em canteiros. A semeadura foi efetuada em sulcos de 1,0 m de comprimento, espaçados de 0,04 m e numa profundidade de 0,05 m. O teste foi realizado em condições de casa-de-vegetação, em Gurupi- TO. O leito de areia foi

irrigado regularmente, de modo a proporcionar umidade para o processo de germinação e emergência das plântulas, por sete dias.

Os dados foram submetidos ao teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov. Posteriormente, foi realizada análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Scott Knott, ao nível de 5% de significância.

Nos dois testes, foram detectadas diferenças significativas entre épocas de colheita, cultivares e na interação entre estes dois fatores, o que indica comportamento diferencial dos cultivares submetidos às diferentes épocas de colheita, o que leva a realização de desdobramentos.

As maiores taxas de germinação no teste padrão (Tabela 3) foram observadas quando nas sementes colhidas no estágio R8, decrescendo significativamente após este período, exceto nas cultivares M9056RR e M9144RR que não apresentaram redução significativa até 14 dias após R8. Peluzio et al. (2003) também observaram o mesmo em três cultivares de soja na safra 1998/1999 em Gurupi, devido, provavelmente, à exposição das sementes às altas temperaturas. Esta condição, de altas temperaturas, foi observada após o estágio R8 durante a condução do trabalho (Tabela 2).

Tabela 3. Teste padrão de germinação (%) em dez cultivares de soja colhidas em cinco épocas distintas (7; 14; 21; 28 = dias após o estágio R8), Gurupi – TO, safra 2010/2011*

Cultivares	Épocas de Colheita				
	R8	R8 + 7	R8 + 14	R8 + 21	R8 + 28
BRS ValiosaRR	95,0 Aa	35,0 Db	2,0 Fc	0,0 Ec	0,0 Bc
M8527RR	98,5 Aa	79,0 Bb	16,0 Ec	7,0 Dd	1,0 Be
P98Y51	98,0 Aa	43,5 Db	17,0 Ec	11,5 Cc	0,5 Bd
TMG 103 RR	98,5 Aa	52,5 Cb	50,0 Cb	8,5 Dc	1,0 Bd
P98Y70	97,5 Aa	90,0 Aa	16,0 Eb	10,5 Cb	0,0 Bc
M8867RR	100 Aa	97,0 Aa	72,0 Bb	28,5 Bc	14,5 Ad
M8925RR	100 Aa	90,0 Aa	28,5 Db	14,5 Cc	9,5 Ac
TMG 115 RR	99,0 Aa	68,5 Bb	44,0 Cc	23,0 Bd	0,0 Be
M9056RR	99,0 Aa	99,0 Aa	86,5 Aa	54,5 Ab	12,0 Ac
M9144RR	99,5 Aa	95,0 Aa	94,5 Aa	62,0 Ab	14,5 Ac
Média Geral			48,7		
CV (%)			10,0		

* Médias seguidas por uma mesma letra, maiúscula na coluna e minúscula na linha, não se diferem estatisticamente ao nível de 5% de significância pelo teste de Scott & Knott.

Segundo Marcos-Filho et al. (1994) nessas condições ocorre o aumento da respiração, da degradação de lipídios e proteínas e a redução da atividade enzimática, o que leva

a redução da germinação e do vigor. Nessas condições, ainda, há danos na membrana celular das sementes que faz com que ocorra perda de solutos para o ambiente, pela perda

de seletividade da membrana (Diniz et al., 2013).

Outros autores também encontraram redução da germinação de sementes de soja com o retardamento da colheita, como Barros et al. (2005), Sedyama et al. (2012) e Toledo et al. (2012). Resultados que demonstram a importância de época de colheita na obtenção de sementes de boa qualidade.

Com relação aos resultados de cada cultivar, as cultivares P98Y70, M8867RR, M8925RR, M9056RR, M9144RR apresentaram germinação acima do mínimo aceitável ($\geq 80\%$ - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento), quando colhidas até sete dias após o estágio R8, e somente as cultivares M9056RR e M9144RR, até 14 dias após estágio R8. As demais apresentaram germinação abaixo do aceitável, com declínio acentuado quando colhidas após o estágio R8. As cultivares M9144RR e M9056RR foram as únicas classificadas no grupo estatístico superior,

Tabela 4. Teste de germinação em areia (%) em dez cultivares de soja colhidas em cinco épocas distintas (7; 14; 21; 28 = dias após o estágio R8), Gurupi – TO, safra 2010/2011*

Cultivares	Épocas de Colheita				
	R8	R8 + 7	R8 + 14	R8 + 21	R8 + 28
BRS ValiosaRR	68,0 Ba	17,0 Eb	1,5 Fc	0,0 Ec	0,0 Cc
M8527RR	91,0 Aa	58,0 Bb	10,5 Ec	1,5 Ed	0,5 Cd
P98Y51	74,0 Ba	10,5 Eb	8,0 Eb	3,5 Dc	0,0 Cd
TMG 103 RR	85,0 Aa	31,0 Cb	24,0 Cb	6,0 Dc	0,0 Cd
P98Y70	82,0 Aa	66,0 Bb	8,0 Ec	5,5 Dc	1,0 Cd
M8867RR	94,0 Aa	83,0 Aa	43,0 Bb	18,5 Cc	11,0 Ad
M8925RR	93,0 Aa	69,0 Bb	16,0 Dc	4,5 Ed	1,5 Bd
TMG 115 RR	74,0 Ba	27,0 Db	21,5 Cb	7,5 Ec	1,5 Ad
M9056RR	89,0 Aa	79,0 Ab	71,0 Ab	43 Ac	8,0 Ad
M9144RR	92,0 Aa	70,5 Bb	70,5 Ab	28,5 Bc	0,5 Cd
Média Geral			35,4		
CV (%)			11,1		

* Médias seguidas por uma mesma letra, maiúscula na coluna e minúscula na linha, não se diferem estatisticamente ao nível de 5% de significância pelo teste de Scott & Knott.

Nessa época (estádio R8), as cultivares M8867RR, M8925RR, M9144RR, M8527RR, TMG 103 RR, P98Y70 e M9056RR apresentaram germinação igual ou maior que 80%. As cultivares BRS Valiosa RR, P98Y51 e TMG 115RR, quando colhidas no estágio R8, apresentaram os menores percentuais de germinação com, respectivamente, 68%, 74% e 74%, e não diferiram entre si.

Diferentemente do teste padrão de germinação, as cultivares apresentaram declínio acentuado na germinação (teste em areia) quando colhidas a partir do estágio R8 + 7, não alcançando em média, inclusive, o mínimo aceitável de germinação necessário para

no teste de germinação padrão, em todas as épocas de colheita realizadas.

Gris et al. (2010) relatam sobre o desenvolvimento de genótipos de soja com qualidade de semente superior, o qual é possível através de estudos de identificação dos que tiveram maior tolerância à deterioração. Lima et al. (2007) e Diniz et al. (2013) afirmam isto é possível através de experimentos com retardamento da colheita.

De modo similar ao ocorrido com o teste padrão de germinação, as maiores taxas de germinação em areia (Tabela 4) foram observadas em sementes colhidas no estágio R8, decrescendo significativamente a partir daí. Esses resultados comprovam o efeito negativo do retardamento da colheita sobre a qualidade das sementes, com relação ao potencial germinativo.

comercialização de um lote de sementes. Lima et al. (2007) ressalta que o teste de germinação padrão fornece informações sobre o potencial germinativo em condições ótimas/controladas, diferente do teste em leito de areia que nem todas as condições são controladas.

Diniz et al. (2013) observaram efeito negativo do retardamento da colheita após 30 dias do estágio R8 ou 15 dias, na qualidade de sementes de soja. Outros trabalhos também mostram o mesmo duas semanas após o estágio R8, como os de Barros et al. (2005) e Lima et al. (2007), todos realizados em regiões de latitudes maiores que a do presente trabalho. No presente

trabalho, o efeito negativo foi observado sete dias após a maturação fisiológica, o que demonstra a importância da época adequada de colheita, principalmente nas regiões mais próximas aos trópicos (de baixa latitude). Resultados que concordam com a afirmação de Holtz & Reis (2013) sobre a influência das variações climáticas na qualidade de sementes.

A cultivar M9056RR foi a única classificada no grupo estatístico superior, em todas as épocas de colheita, fato que também foi observado no teste de germinação padrão. Resultado que demonstra potencial desta cultivar de produzir sementes de melhor qualidade, com relação ao potencial germinativo, em comparação as demais testadas nesta pesquisa. Além desta cultivar, no teste de germinação padrão, se destacaram as cultivares P98Y70, M8867RR, M8925RR e M9144RR (sete dias após R8) e, esta última, 14 dias após R8. No teste de germinação em areia, sete dias após R8, se destacaram, também, a cultivar M8667RR e; 14 dias após R8, a cultivar M9144RR.

O retardamento da colheita reduziu o potencial germinativo das sementes dos genótipos de soja avaliados, a partir de sete dias após o estágio R8. A cultivar M9056RR apresentou maior tolerância à deterioração das sementes.

Referências

- Barros, H.B., Sedyama, T., Reis, M.S., Cecon, P.R. 2005. Efeito da aplicação de fungicidas e da época de colheita na qualidade sanitária de sementes de soja. *Acta Scientiarum. Agronomy* 27: 639-645.
- Brasil. 2009. *Regras para análise de sementes*. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - Secretária de Defesa Agropecuária, Brasília, Brasil. 399p.
- Diniz, F.O., Reis, M.S., Dias, L.A.S., Araújo, E.F., Sedyama, T., Sedyama, C.A. 2013. Physiological quality of soybean seeds of cultivars submitted to harvesting delay and its association with seedling emergence in the field. *Journal of Seed Science* 35: 147-152.
- Fehr, W.R., Caviness, R.E., Burmood, D.T., Pennington, J.S. 1971. Stage of development descriptions for soybeans, *Glycine max* L. Merrill. *Crop Science* 11: 929-931.
- Grís C.F., Von Pinho, E.V.R., Andrade, T., Baldoni, A., Carvalho, M.L.M. 2010. Qualidade fisiológica e teor de lignina no tegumento de sementes de soja convencional e transgênica RR submetidas a diferentes épocas de colheita. *Ciência e agrotecnologia* 34: 374-381.
- Holtz, V., Reis, E.F. 2013. Perdas na colheita mecanizada de soja: uma análise quantitativa e qualitativa. *Revista Ceres* 60: 347-353.
- Lima, W.A.A., Borém, A., Dias, D.C.F.S., Moreira, M.A., Dias, L.A.S., Piovesan, N.D. 2007. Retardamento de colheita como método de diferenciação de genótipos de soja para qualidade de sementes. *Revista Brasileira de Sementes* 29: 186-192.
- Marcos-Filho, J., Chamma, H.M.C.P., Casagrande, J.R.R., Marcos, E.A., Regitano-D'Arce, M.A.B. 1994. Effect of harvesting time on seed physiological quality, chemical composition and storability of soybeans. *Scientia Agricola* 51: 298-304.
- Moreano, T.B., Braccini, A.L., Scapim, C.A., França-Neto, J.B., Krzyzanowski, F.C., Marques, O.J. 2013. Physical and physiological qualities of soybean seed as affected by processing and handling. *Journal of Seed Science* 35: 466-477.
- Peluzio, J.M., Barros, H.B., Silva, R.R., Santos, M.M., Santos, G.R., Dias, W.C. 2003. Qualidade fisiológica de sementes de soja em diferentes épocas de colheita no sul do estado do Tocantins. *Revista Ceres* 50: 347-355.
- Sedyama, C.A.Z., Reis, M.S., Sedyama, C.S., Dias, M.A., Sedyama, T., Dias, D.C.F.S. 2012. Physiological quality of soybean seed cultivars by osmoconditioning. *Comunicata Scientiae* 3: 90-97.
- Segalin, S.R., Barbieri, A.P.P., Huth, C., Beche, M., Mattioni, N.M., Metz, L.M. 2013. Physiological quality of soybean seeds treated with different spray volumes. *Journal of Seed Science* 35: 501-509.
- Soares, M.M., Oliveira, G.L., Soriano, P.E., Sekita, M.C., Sedyama, T. 2013. Performance of soybean plants as function of seed size: II. Nutritional stress. *Journal of Seed Science* 35: 419-427.
- Terasawa, J.M., Panobianco, M., Possamai, E., Koehler, H.S. 2009. Antecipação da colheita na qualidade fisiológica de sementes de soja. *Bragantia* 68: 765-773.
- Toledo, M.Z., Cavarani, C., França-Neto, J.B. 2012. Qualidade fisiológica de sementes de soja colhidas em duas épocas após dessecação com glyphosate. *Revista Brasileira de Sementes* 34: 134-142.