



QUALIDADE DE SEMENTES DE SOJA BENEFICIADAS EM MESA DE GRAVIDADE

Tainan Lopes de Almeida*¹, André Fernandes Capilheira¹, Jerffeson Cavalcante Araújo¹, Lucas Celestino Scheunemann², Luis Eduardo Panozzo³

*Autor correspondente - tainanalmeida.92@hotmail.com

¹Eng. Agrônomo, mestrando no PPG em Ciência e Tecnologia de Sementes, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, Rio Grande do Sul – Brasil

²Graduando de Agronomia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, Rio Grande do Sul – Brasil

³Professor no PPG em Ciência e Tecnologia de Sementes, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, Rio Grande do Sul – Brasil

Recebido em: 08/04/2016 – Aprovado em: 30/05/2016 – Publicado em: 20/06/2016
DOI: 10.18677/Enciclopedia_Biosfera_2016_093

RESUMO

Objetivou-se verificar a qualidade de sementes de soja beneficiadas em mesa de gravidade. A avaliação do funcionamento da mesa de gravidade para o beneficiamento de sementes de soja foi realizada por meio de coletas de amostras em cinco pontos nas zonas de descarga da mesa de gravidade no beneficiamento de sementes de soja das cultivares NA 5909 RG e NS 6700 IPRO, para posterior análise. Foram efetuadas as análises de massa específica, massa de mil sementes, germinação, primeira contagem de germinação, envelhecimento acelerado, comprimento total e radicular de plântula e massa seca total e radicular de plântula. O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados, com 4 blocos. A mesa de gravidade promove a separação de sementes de qualidade fisiológica superior independente da cultivar. Cultivares de soja diferentes requerem regulagens distintas no funcionamento da mesa de gravidade.

PALAVRAS- CHAVE: *Glycine max* (L.), pós colheita, desempenho fisiológico.

QUALITY OF SOYBEAN SEEDS BENEFITED ON GRAVITY TABLE

ABSTRACT

This study aimed to verify the quality of soybean seeds processed in gravity table. This evaluation of the gravity table of operation for soybean seed processing was performed by collecting samples at five points in the gravity table discharge areas in soybean processing cultivars NA 5909 RG and NS 6700 IPRO, for further analysis. the specific mass analyzes were performed, weight of a thousand seeds, germination, first count, accelerated aging, and total root length of seedling and total root dry mass of seedlings. The experimental design was a randomized block design with 4 blocks. The table of gravity promotes the separation of higher seed physiological quality regardless of the cultivar. Soybean Cultivars different require different adjustments in operating the gravity table.

KEYWORDS: *Glycine max* (L.), post-harvest, physiological performance.

INTRODUÇÃO

A soja é uma cultura de extrema importância socioeconômica para o Brasil, gerando muitos empregos diretos e indiretos e desenvolvendo muitas regiões em todas as partes do país. O Brasil é o segundo maior produtor mundial de grãos de soja, ficando atrás somente dos Estados Unidos. O bom desenvolvimento da cultura nas diversas regiões produtoras do país promoveu um incremento de produção de 5,1% na safra 2015/16 em comparação a produção obtida na safra anterior, estimando-se uma produção de grãos em aproximadamente 101 milhões de toneladas (CONAB, 2016). De acordo com este mesmo instituto, a região sul do Brasil, é a segunda maior produtora do país, onde representa 35% da produção de grãos de soja, ficando apenas atrás do centro oeste.

Para promover aumento de produtividade e produção é necessário o desenvolvimento de novas tecnologias e práticas de manejo para serem aplicadas no campo. A qualidade fisiológica de sementes é um tema que vem sendo bastante discutido e estudado devido a sua grande importância. Efeitos da qualidade fisiológica de sementes no crescimento inicial, desempenho, uniformidade de plantas, e inclusive na produtividade de grãos, tem sido bastante estudado e comprovado (PANOZZO et al., 2009; SCHUCH et al., 2009; SCHEEREN et al., 2010; TAVARES et al., 2013, CANTARELLI et al., 2015a; 2015b).

Porém, para a produção de sementes de elevada qualidade são necessárias condições de campo próximas das ideais, onde as plantas crescem, desenvolvem-se e formam um novo embrião, a semente. Em condições de campo, as plantas são influenciadas por diversos fatores, e estes são variáveis dentro dos campos de produção de sementes (GAZOLLA-NETO et al., 2015). Tais fatores abrangem condições do solo e nutrição como fertilidade, potencial de hidrogênio, adubação e condições do ambiente como períodos de seca, excesso de chuvas, extremos de temperatura, fortes flutuações das condições de umidade ambiente na maturação, facilitando o aparecimento de sementes com altos índices de deterioração por umidade (FRANÇA-NETO et al., 2007; MILANI et al., 2010; VEIGA et al., 2010; MATTIONI et al., 2013; ALVES et al., 2015).

Considerando isso, após a colheita das sementes no campo de produção e realizada a sua secagem, o beneficiamento é um processo a ser seguido para obtenção de sementes de alta qualidade numa empresa de sementes (PESKE et al., 2012). Nesta etapa, alguns cuidados devem ser tomados com o objetivo de prevenir principalmente injúrias mecânicas e potencializar o desempenho fisiológico do lote de sementes por meio da utilização mesa de gravidade (LOPES et al., 2011; SILVA et al., 2011).

A mesa de gravidade é a última máquina a ser utilizada na linha de beneficiamento de sementes com o expresso objetivo de separar sementes de menor e maior massa específica, pois existe uma estreita relação entre a massa específica da semente e sua qualidade fisiológica. Sementes em diferentes estádios de maturação, mal formadas, atacadas por insetos ou infectadas por microorganismos diferem quanto a sua massa específica e assim são descartadas (ALEXANDRE & SILVA, 2001; NERY et al., 2009; PESKE et al., 2012).

A remoção de sementes de menor massa específica por meio da mesa de gravidade, tem se mostrado uma técnica eficiente no beneficiamento de sementes de diversas culturas, promovendo melhorias no desempenho fisiológico dos lotes de sementes (PEREIRA et al., 2012; NETO et al., 2012; MOREANO et al., 2013; GADOTTI et al., 2012). Portanto, objetivou-se verificar a qualidade de sementes de soja beneficiadas em mesa de gravidade.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização do experimento foram utilizadas duas cultivares de soja (NA 5909 RG, NS 6700 IPRO). A mesa de gravidade usada pertencia ao modelo MGR 120 (Reinke & Cia Ltda), constituída de uma plataforma de 1,2 metros (m) de largura X 3,0 m de comprimento.

A avaliação do funcionamento da mesa de gravidade para o beneficiamento de sementes de soja foi realizada por meio de coletas de amostras em cinco pontos nas zonas de descarga da mesa de gravidade para posterior análise. Os pontos de coleta das amostras foram, inicialmente, junto a lateral na parte inferior, considerando a inclinação lateral da plataforma, e a partir deste a cada 0,3 m em direção a parte superior, sendo o último ponto amostrado junto a lateral da plataforma na parte superior.

Os pontos foram denominados de Baixo (B. – junto a lateral na parte inferior), Intermediário Baixo (I.B. - 0,3 m distante da lateral inferior), Meio (M. - 0,6 m distante da lateral inferior), Intermediário Alto (I.A. - 0,9 m distante da lateral inferior) e Alto (A. – junto a lateral superior). E a partir destas amostras de sementes coletadas, foram efetuadas as análises de qualidade física e fisiológica.

As análises realizadas foram massa específica, massa de mil sementes, germinação, primeira contagem da germinação, envelhecimento acelerado, comprimento total e radicular de plântulas, e massa de matéria seca total e radicular de plântulas de soja.

Massa específica: Realizada com duas subamostras de 0,5 Kg, sendo estas colocadas em um recipiente com volume conhecido de 100 cm³ e a massa mensurada em balança analítica de precisão, com precisão de 0,0001 g. Posteriormente, a massa específica das sementes foi obtida por meio da divisão da massa pelo volume, sendo os dados expressos em g cm⁻³.

Massa de mil sementes: Determinada pela contagem de oito subamostras de 100 sementes escolhidas ao acaso, as quais tiveram a sua massa determinada, sendo os valores de massa de mil sementes expressos em gramas, com uma casa decimal (BRASIL, 2009).

Teste de Germinação: Foi realizado com quatro subamostras de 50 sementes, para cada tratamento e repetição. A semeadura foi realizada em papel “germitest”, contendo três folhas umedecidas com água destilada, com quantidade equivalente a 2,5 vezes a massa do papel seco, onde foram levados para germinador regulado para manter a temperatura constante de 25 ± 1 °C (BRASIL, 2009). As contagens foram realizadas de acordo com as Regras para Análise de Sementes e os resultados expressos em percentagem de plântulas normais (BRASIL, 2009).

Primeira Contagem de Germinação: Foi executada juntamente com o teste de germinação. Para isso, foi computado o número de plântulas normais aos cinco dias após a instalação do teste de germinação (BRASIL, 2009).

Envelhecimento acelerado (EA): Foram utilizadas caixa do tipo gerbox com tela metálica horizontal fixada na posição mediana, adicionados 40 mL de água destilada ao fundo de cada caixa gerbox, e sobre a tela distribuídas as sementes de cada amostra a fim de cobrir a superfície da tela, constituindo uma única camada. Em

seguida, as caixas contendo as sementes foram tampadas e acondicionadas em incubadora do tipo BOD, a 41 °C, onde permaneceram por 48 horas (MARCOS FILHO 1999). Após este período, as sementes foram submetidas ao teste de germinação, conforme descrito anteriormente.

Comprimento total e radicular de plântulas (CR e CP): Quatro repetições de 20 sementes de cada amostra foram distribuídas em rolos de papel-toalha umedecidos com água destilada utilizando-se 2,5 vezes a massa do papel seco, e mantido em germinador a 25 °C, por cinco dias (NAKAGAWA 1999). Sobre o papel toalha umedecido foi traçada uma linha no terço superior, na direção longitudinal, onde as sementes foram colocadas direcionando-se a micrópila para baixo. O comprimento de raiz primária e da parte aérea de plântulas consideradas normais (BRASIL, 2009) foi determinado em dez plântulas, realizado ao final do quinto dia após semeadura, com o auxílio de régua milimetrada.

Massa de matéria seca total e radicular de plântulas (MSR e MSP): As plântulas utilizadas para determinação do comprimento de raiz e parte aérea posteriormente foram utilizadas para a determinação da massa de matéria seca de plântulas. O método de secagem utilizado foi em estufa a 70°C por período até as plântulas atingirem a massa constante, sendo o período 72 horas.

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado (DIC) com quatro repetições, em esquema fatorial 2x5 (Dois cultivares e cinco pontos de coleta de amostras na descarga da mesa de gravidade). Após a coleta e tabulação dos dados, verificaram-se as pressuposições da análise da variância (ANOVA), e sendo estas contempladas, procedeu-se a análise de variância (ANOVA). Quando significativos pelo teste F, os dados foram submetidos ao teste de Tukey.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise da variância indicou que houve interação entre os fatores cultivar e pontos de coleta de amostras na zona de descarga da mesa de gravidade, para as variáveis: massa específica e massa de mil sementes (Tabela 1). A avaliação da massa específica é realizada para verificar o funcionamento da mesa de gravidade, pois o princípio da utilização deste equipamento no beneficiamento de sementes é separar sementes de menor massa específica e conseqüentemente menor qualidade fisiológica (PESKE et al., 2012; MOREANO et al., 2013).

Devido à interação entre os fatores cultivar e posição na mesa, pode-se observar que a regulagem da mesa foi realizada mais eficazmente para a cultivar NA 5909 RG, que apresentou diferença de aproximadamente de 5% entre as amostras coletadas no ponto de coleta mais alto e o mais baixo da descarga da mesa de gravidade. Para a cultivar NS 6700 IPRO, a diferença de massa específica entre as extremidades da mesa foi menos contrastante, aproximadamente 2,5%. Independentemente da maior ou menor diferença entre as extremidades da zona de descarga da mesa de gravidade, houve uma separação eficiente dos lotes com massa específica distinta.

Entre os cinco pontos amostrados na descarga da mesa de gravidade, pode-se observar que para a cultivar NA 5909 RG as amostras coletadas do meio até a parte mais alta da mesa não diferiram quanto à massa específica entre si (Tabela 1). As amostras coletadas no ponto intermediário “baixo” apresentaram massas específicas inferiores às coletadas acima do meio da mesa e as coletadas na parte

inferior da mesa de gravidade (que corresponde ao descarte no beneficiamento de sementes de soja) foram as que apresentaram massa específica inferior a todas demais amostras. Para a cultivar NS 6700 IPRO, as amostras coletadas nos pontos intermediária baixa e baixa foram semelhantes entre si e inferiores as coletadas nos restantes pontos de coleta, sendo estas semelhantes entre si. Este fato se deve, principalmente, a menor eficácia na regulagem da mesa de gravidade para as características do lote de sementes da cultivar NS 6700 IPRO.

Devido a maior eficiência na regulagem da mesa de gravidade para o beneficiamento de sementes de soja da cultivar NA 5909 RG houve maior estratificação entre as amostras nos diferentes pontos de coleta. Este fato contribuiu para que as amostras coletadas nos pontos intermediário baixo e baixo ficassem com menor massa específica quando comparado a cultivar NS 6700 IPRO.

Resultados semelhantes a estes foram obtidos para a massa de mil sementes. Para esta variável, também houve maior estratificação entre as amostras no beneficiamento da cultivar NA 5909 RG, possivelmente, também devido a melhor regulagem da mesa de gravidade para as características do lote de sementes desta cultivar.

Tabela 1. Massa específica e massa de mil sementes de amostras de sementes de soja coletadas em diferentes pontos na zona de descarga da mesa de gravidade. Pelotas, RS, 2016

Cultivar	Ponto de Coleta ¹					Média
	A.	I.A.	M.	I.B.	B.	
Massa Específica (g L⁻¹)						
NA 5909 RG	714,3 Aa	715,2 Aa	710,6 Ba	704,9 Bb	678,9 Bc	704,8
NS 6700 IPRO	718,9 Aa	719,9 Aa	719,5 Aa	713,6 Ab	708,9 Ab	716,2
Média	716,6	717,5	715,1	709,3	693,9	
C.V. (%)						0,5
Massa de Mil Sementes (g)						
NA 5909 RG	130,812 Aa	130,642 Aa	124,351 Ab	124,758 Ab	117,052 Ac	125,523
NS 6700 IPRO	112,093 Ba	112,334 Ba	108,080 Bb	106,888 Bb	106,504 Bb	109,18
Média	121,452	121,488	116,215	115,823	111,778	
C.V. (%)						1,1

¹A.- Alto; I.A.- Intermediário Alto; M.- Meio; I.B.- Intermediário Baixo; B.- Baixo.

*Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem a 5% de probabilidade.

As variáveis germinação, primeira contagem de germinação e envelhecimento acelerado apresentaram interação entre os fatores cultivar x posição na mesa. O funcionamento da mesa de gravidade promoveu a separação de lotes de sementes com diferente massa específica, portanto estes resultados evidenciam a forte relação existente entre a massa específica de sementes de soja e sua qualidade fisiológica (Tabela 2).

A germinação foi afetada pelo beneficiamento de sementes de soja na mesa de gravidade promovendo grande distinção entre os pontos de coleta de amostras avaliados. As amostras coletadas no ponto mais baixo da zona de descarga da mesa de gravidade, onde se localizam as sementes que posteriormente serão descartadas do lote apresentou germinação, aproximadamente, 20% inferior aos pontos localizados do meio para cima da mesa. Semelhante a germinação, os resultados obtidos para primeira contagem de germinação e envelhecimento acelerado também foram afetados devido a ação da mesa de gravidade. Isto evidencia a importância da utilização deste equipamento no fluxo de beneficiamento de sementes de soja objetivando a obtenção de lotes de sementes de desempenho superior.

A separação de sementes com diferença no potencial fisiológico foi mais eficiente para a cultivar NA 5909 RG. Isso pode ser explicado devido a regulação da mesa de gravidade ter sido mais eficaz para o beneficiamento deste lote de sementes, conforme pode ser observado nos dados referentes a massa específica de sementes nos diferentes pontos de coleta de amostras (Tabela 1). Resultados semelhantes já foram encontrados para outras culturas, evidenciando a importância da utilização da mesa de gravidade no beneficiamento de sementes (GADOTTI et al. 2011; PEREIRA et al. 2012; NETO et al. 2012; MOREANO et al. 2013;).

Tabela 2. Germinação, primeira contagem de germinação e envelhecimento acelerado de amostras de sementes de soja coletadas em diferentes pontos na zona de descarga da mesa de gravidade. Pelotas, RS, 2016

Cultivar	Ponto de Coleta ¹					Média
	A.	I.A.	M.	I.B.	B.	
Germinação (%)						
NA 5909 RG	96 Aa	94 Aab	90 Ab	85 Bc	73 Bd	88
NS 6700 IPRO	91 Bab	92 Aa	92 Aa	94 Aa	86 Ab	91
Média	93	93	91	89	79	
C.V. (%)	3,7					
Primeira Contagem de Germinação (%)						
NA 5909 RG	93 Aa	91 Aab	87 Ab	82 Bb	70 Bc	85
NS 6700 IPRO	88 Aab	89 Aab	91 Aa	92 Aa	83 Ab	87
Média	90	90	89	87	76	
C.V. (%)	4,5					
Envelhecimento Acelerado (%)						
NA 5909 RG	94 Aa	93 Aa	91 Aab	87 Ab	70 Ac	87
NS 6700 IPRO	74 Bb	79 Ba	75 Bab	74 Bb	64 Bc	73
Média	84	86	83	80	67	
C.V. (%)	3,7					

¹A.- Alto; I.A.- Intermediário Alto; M.- Meio; I.B.- Intermediário Baixo; B.- Baixo.

*Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem a 5% de probabilidade.

A utilização de sementes de elevada qualidade fisiológica é de extrema importância para a construção de lavouras mais produtivas e uniformes (TAVARES et al., 2013; CANTARELLI et al., 2015). O efeito da qualidade fisiológica de sementes é identificado na implantação da lavoura, onde sementes de elevada qualidade fisiológica proporcionam maior velocidade na emergência das plantas, maior estande de plantas e maior uniformidade da lavoura (SCHEREEN et al., 2010; CANTARELLI et al., 2015).

No início do desenvolvimento e crescimento da cultura da soja, as plantas oriundas de sementes de elevada qualidade fisiológica exibem maior taxa de crescimento da cultura resultando em maior área foliar e produção de massa de matéria seca (KOLCHINSKI et al., 2006). Diferenças estas que se mantêm até o final do ciclo da cultura promovendo aumentos de produtividade. Estes incrementos em produtividade são atribuídos à utilização de sementes de elevada qualidade fisiológica, pois diferentes trabalhos avaliando plantas individuais comprovam maiores produtividades para plantas de soja oriundas de sementes de elevada qualidade (KOLCHINSKI et al. 2005; PANOZZO et al. 2009; SCHUCH et al. 2009; TAVARES et al. 2013).

Os dados referentes ao comprimento de raiz e comprimento total de plântulas não apresentaram interação entre os fatores (Tabela 3). O beneficiamento de sementes de soja em mesa de gravidade não influenciou o crescimento de plântulas

em laboratório. Com relação ao efeito simples de cultivar, pode-se observar que nas médias dos pontos de coleta as plântulas da cultivar NA 5909 RG apresentaram maior comprimento em relação às plântulas oriundas de sementes da cultivar NS 6700 IPRO.

Tabela 3. Comprimento de raiz e total de plântulas de soja de amostras de sementes de soja coletadas em diferentes pontos na zona de descarga da mesa de gravidade. Pelotas, RS, 2016

Cultivar	Ponto de Coleta ¹					Média
	A.	I.A.	M.	I.B.	B.	
Comprimento de Raiz de Plântulas (mm)						
NA 5909 RG	145	136	141	141	135	140
NS 6700 IPRO	139	142	137	138	134	138
Média	142	139	139	140	135	
C.V. (%)	7,4					
Comprimento Total de Plântulas (mm)						
NA 5909 RG	255	223	239	244	230	240 A
NS 6700 IPRO	231	225	217	227	226	225 B
Média	243 a	225 b	228 ab	234 ab	228 ab	
C.V. (%)	4,6					

¹A.- Alto; I.A.- Intermediário Alto; M.- Meio; I.B.- Intermediário Baixo; B.- Baixo. *Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem a 5% de probabilidade.

As variáveis respostas massa de matéria seca de raiz de plântulas e massa de matéria seca total de plântulas também não apresentaram interação entre os fatores em estudo (Tabela 4). A massa de matéria seca de raiz não foi influenciada pela mesa de gravidade e pela cultivar utilizada. Entretanto, sementes da cultivar NA 5909 RG apresentaram produção de matéria seca total por plântula, aproximadamente, 7% superior as sementes da cultivar NS 6700 IPRO.

Tabela 4. Massa de matéria seca de raiz e total de plântulas de soja de amostras de sementes de soja coletadas em diferentes pontos na zona de descarga da mesa de gravidade. Pelotas, RS, 2016

Cultivar	Ponto de Coleta ¹					Média
	A.	I.A.	M.	I.B.	B.	
Massa de Matéria Seca de Raiz de Plântulas (mg)						
NA 5909 RG	262	236	233	265	227	245
NS 6700 IPRO	248	245	232	258	242	245
Média	255	241	233	262	235	
C.V. (%)	9,5					
Massa de Matéria Seca Total de Plântulas (mg)						
NA 5909 RG	1019	963	922	953	881	947 A
NS 6700 IPRO	898	882	842	906	874	880 B
Média	959	923	882	930	878	
C.V. (%)	6,2					

¹A.- Alto; I.A.- Intermediário Alto; M.- Meio; I.B.- Intermediário Baixo; B.- Baixo. *Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem a 5% de probabilidade.

CONCLUSÃO

A mesa de gravidade promove a separação de sementes de qualidade fisiológica superior independente da cultivar.

Cultivares de soja diferentes requerem regulagens distintas no funcionamento da mesa de gravidade.

REFERÊNCIAS

ALEXANDRE, A. D.; SILVA, W. R. Mesa gravitacional e qualidade fisiológica e sanitária de sementes de ervilhaca-comum (*Vicia sativa* L.). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 23, n. 1, p.167-174, 2001.

ALVES, C. Z.; ZAQUEU, G. M.; SERAGUZI, E. F.; LEAL, A. J. F.; SILVA, J. B. Production and physiological quality of soybean seeds in orthic quartzarenic neosoil of the cerrado region. **Revista Caatinga**, v. 28, n. 4, p. 127–134, 2015.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília: Mapa/ACS, 395 pp. 2009. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/2946_regras_analise__sementes.pdf>

CANTARELLI, L. D.; SCHUCH, L. O. B.; TAVARES, L. C.; RUFINO, C. A. Variabilidade de plantas de soja originadas de sementes de diferentes níveis de qualidade fisiológica. **Acta Agronômica**, v. 64, n.3, p. 234-238, 2015. Disponível em: <<http://search.proquest.com/openview/2be8cddaba4f8fd2d6db955ec8f4fdff/1?pq-origsite=gscholar>>
doi: 10.15446/acag.v64n3.45511

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento de safra brasileira: Grãos, 6º Levantamento. Março/2016**. Brasília: CONAB, 140 pp.

FRANÇA NETO, J.; KRZYZANOWSKI, F.; PÁDUA, G.; COSTA, N.; HENNING, A. Tecnologia da produção de semente de soja de alta qualidade: Série Sementes. Londrina: **Embrapa Soja**. 2007. 12p. (Circular Técnica 40).

GADOTTI, G.I.; BAUDET, L.; VILLELA, F.A. Several regulations in gravity table in quality of tobacco seeds. **Revista de Engenharia Agrícola**, v.32, n.2, p.361-368, 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/eagri/v32n2/a16v32n2.pdf>>
doi: 10.1590/S0100-69162012000200016

GAZOLLA-NETO, A.; FERNANDES, M. C.; GOMES, A. D.; GADOTTI, G. I.; VILLELA, F. A. Distribuição espacial da qualidade fisiológica de sementes de soja em campo de produção. **Revista Caatinga**, v. 28, n. 3, p. 119-127, 2015.

KOLCHINSKI, E.M.; SCHUCH, L.O.B; PESKE, S.T. Crescimento inicial de soja em função do vigor das sementes. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.12, n. 2, p. 163-166, 2006.

KOLCHINSKI, E.M.; SCHUCH, L.O.B; PESKE, S.T. Vigor de sementes e competição intra-específica em soja. **Ciência Rural**, v. 35, n. 6, p. 1248-1256, 2005.

LOPES, M. M.; PRADO, M. O. D.; SADER, R.; BARBOSA, R. M. Efeitos dos danos mecânicos e fisiológicos na colheita e beneficiamento de sementes de soja. **Bioscience Journal**, v. 27, n. 2, p. 230-238, 2011.

MARCOS FILHO, J. Teste de envelhecimento acelerado. In: KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA NETO, J.B. (Ed.) **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, 1-24, 1999.

MATTIONI, F.; ALBUQUERQUE, M. C. F.; MARCOS-FILHO, J.; GUIMARÃES, S. C. Vigor de sementes e desempenho agrônômico de plantas de algodão. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 34, n. 1, p. 108-116, 2012.

MILANI, G. L.; OLIVEIRA, J. A.; PEREIRA, E. M.; CARVALHO, B. O.; OLIVEIRA, G. E.; COSTA, R. R. Aplicação foliar de molibdênio durante a maturação de sementes de soja. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 34, n. 4, p. 810-816, 2010.

MOREANO, T. B.; BRACCINI, A. L.; SCAPIM, C. A.; FRANÇA-NETO, J. B.; KRZYZANOWSKI, F. C.; MARQUES, O. J. Evolução da qualidade física de sementes de soja durante o beneficiamento. **Informativo ABRATES**, v. 23, n. 3, 2013.

NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados na avaliação de plântulas. In: KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA-NETO, J.B. (Ed.). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, 1-21, 1999.

NERY, M. C.; CARVALHO, M. L. M.; OLIVEIRA, J. A.; KATAOKA, V. Y. Beneficiamento de sementes de nabo forrageiro. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 31, n. 4, p. 36-42, 2009.

NETO, A. L. S.; CARVALHO, M. L. M.; OLIVEIRA, J. A.; FRAGA, A. C. F.; SOUZA, A. A. Use of densimetric table to improve the quality of commercial castor bean seeds. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 34, n. 4, p. 549-555, 2012.

PANOZZO, L.E.; SCHUCH, L.O.B.; PESKE, S.T.; MIELEZRSKI F.; PESKE, F.B. Comportamento de plantas de soja originadas de sementes de diferentes níveis de qualidade fisiológica. **Revista da FZVA**, v. 16, n. 1, p. 32-41. 2009.

PEREIRA, C. E.; ALBUQUERQUE, S. K.; OLIVEIRA, J. A. Qualidade física e fisiológica de sementes de arroz ao longo da linha de beneficiamento. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 33, n.1, p. 2995-3002, 2012.

PESKE, S.T.; VILLELA, F. A.; MENEGHELLO, G. E. **Sementes: Fundamentos Científicos e Tecnológicos**. 2ºed. Pelotas, UFPel. 573 p. 2012.

SCHEEREN, B.R.; PESKE, S.T.; SCHUCH, L.O.B.; BARROS, A.C.S.A. Qualidade fisiológica e produtividade de sementes de soja. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 32, n. 3, p. 035-041, 2010.

SCHUCH, L.O.B.; KOLCHINSKI E.M.; FINATTO, J.A. Qualidade fisiológica da semente e desempenho de plantas isoladas em soja. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 31, n. 1, p. 144-149, 2009.

SILVA, R. P.; TEIXEIRA, I. R.; DEVILLA, I. A.; REZENDE, R. C.; SILVA, G. C. Qualidade fisiológica de sementes de soja (*Glycine max* L.) durante o beneficiamento. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 32, n. 4, p. 1219-1230, 2011.

TAVARES, L.C.; RUFINO, C.A.; BRUNES, A.P.; TUNES, L.M.; BARROS, A.C.S.A.; PESKE, S.T. Desempenho de sementes de soja sob deficiência hídrica: rendimento e qualidade fisiológica da geração F1. **Ciência Rural**, v. 43, n. 8, p. 1357-1363, 2013. Disponível em:
<<http://www.scielo.br/pdf/cr/v43n8/a22213cr2012-0950.pdf>>
doi: 10.1590/S0103-84782013000800003

VEIGA, A. D.; VON PINHO, E. V. R.; VEIGA, A. D.; PEREIRA, P. H. A. R.; OLIVEIRA, K. C.; VON PINHO, R. G. Influência do potássio e da calagem na composição química, qualidade fisiológica e na atividade enzimática de sementes de soja. **Ciência e agrotecnologia**, v. 34, n. 4, p. 953-960, 2010. Disponível em:
<<http://www.scielo.br/pdf/cagro/v34n4/v34n4a22.pdf>>
doi: 10.1590/S1413-70542010000400022