

## ORIGEM, TAMANHO, DANIFICAÇÃO MECÂNICA E TRATAMENTO DE SEMENTES DE SOJA

Matheus da Costa Horner<sup>1</sup>

Silmar Teichert Peske<sup>2</sup>

Fernanda da Motta Xavier<sup>3</sup>

Andréia da Silva Almeida<sup>4</sup>

O atual crescimento da cultura da soja no país tem como precursor os avanços científicos e tecnológicos no setor produtivo. No sul do país, ocorreu um domínio Argentino no mercado de sementes geneticamente modificadas, proporcionando ao produtor gaúcho cultivares mais adaptadas para a região, com a alternativa do hábito de crescimento indeterminado, ciclos precoces e incrementos de produtividade.

Estas mudanças de tecnologias de cultivos incentivam os produtores a buscar sementes de alta qualidade, uniformes e que permitam uma operação de semeadura recomendada para cada cultivar, buscando altos rendimentos.

Neste sentido, a classificação da semente de soja é realizada há vários anos no Brasil, sendo uma técnica importante, pois padroniza as sementes por tamanho, incrementando a precisão de semeadura, o que facilita a obtenção da população de plantas desejadas (KRZYZANOWSKI et al., 1991).

A obtenção dos diferentes tamanhos de sementes de soja pode ser obtida através da largura ou espessura das sementes, entretanto no Brasil, devido à forma ovalada das sementes, a classificação é realizada por largura, utilizando peneiras de furos

---

<sup>1</sup>Eng. Agr., Mestre Profissional em C&T de Sementes, PPG em C&T de Sementes, D.Ft./FAEM/UFPel.

<sup>2</sup>Eng. Agr., Dr. Professor do PPG em C&T de Sementes, D.Ft./FAEM/UFPel. . E-mail: peske@ufpel.tche.br

<sup>3</sup>Eng. Agr., Doutoranda do PPG em C&T de Sementes, D.Ft./FAEM/UFPel.

<sup>4</sup>Bióloga. Dra. em C&T de Sementes. D.Ft./FAEM/UFPel. Bolsista de Pós Doutorado PNPD/CAPES

redondos. Estas peneiras podem ser planas ou cilíndricas, porém devido a disponibilidade de equipamento se utilizam peneiras planas (PESKE e BAUDET, 2012).

No processo de classificação, com a utilização de peneiras planas, as sementes, ao serem colocadas para separação caem sobre a peneira com velocidade e caso cuidados não sejam tomados, pode ocorrer uma inadequada classificação, de modo que sementes pequenas podem permanecer, junto com as grandes, pois devido sua velocidade não passam pelas perfurações das peneiras.

As sementes possuem atributos físicos, fisiológicos, sanitários e genéticos, em que nos físicos a percentagem de sementes com danificação mecânica é um eficiente indicativo da qualidade do lote de sementes. Um percentual acima de 10% (PESKE et al., 2012) indica que o lote provavelmente seja de baixa qualidade, pois também há outros fatores que afetam a qualidade das sementes, que somados podem vir a alcançar elevados índices de dano (TILLMANN e MENEZES, 2012).

A semente possui três partes essenciais, o eixo embrionário que originará a plântula, tecido de reserva que no caso da soja são os cotilédones e a proteção que é o tegumento. Se alguma dessas partes for danificada, consequentemente afetará a obtenção de uma nova planta.

### **Origem das sementes**

Culturalmente, no estado do Rio Grande do Sul, produtores vêm aproveitando uma brecha na legislação de sementes vigente para guardar parte de sua produção de grãos de soja com o intuito de utilizá-las para a operação de semeadura na safra subsequente, o chamado uso próprio. Fato que tem colaborado para o pouco investimento de obtentores de sementes de soja no estado, e que impacta diretamente na média de produtividade dos agricultores devido à dificuldade de produção de sementes padronizadas, uniformes, com alta qualidade fisiológica e livre de impurezas o que,

consequentemente, prejudica a exploração do máximo potencial de rendimento de cada cultivar de soja pelos produtores que se beneficiam desta prática.

Atualmente, há uma conscientização de mais de 50% dos agricultores gaúchos no sentido de adquirir sementes certificadas, obtendo assim garantia de qualidade, segurança no que está sendo semeado em suas lavouras, uniformidade de sementes para aperfeiçoar a operação de semeadura e, muitas vezes, economia de sementes para se obter o stand adequado. Outro ponto importante da aquisição de sementes certificadas é a possibilidade de utilizar recursos do governo e entidades financeiras através de financiamentos com seguro agrícola. Além disso, com a previsão de aumento populacional previsto para os próximos anos, o fato de adquirir sementes certificadas, propicia aos produtores a possibilidade de aumentar suas produtividades por área, contribuindo assim para a demanda crescente do grão de soja.

### **Tamanho das sementes**

A padronização do tamanho das sementes é de grande importância, pois resulta em um incremento da precisão de semeadura, o que facilita a obtenção da população de plantas desejada com distribuição homogênea. Também, evita que ocorram problemas nos discos da semeadora, em que a semente sendo grande pode trancar no disco e não cair, como também se a semente for muito pequena, pode cair mais de uma cada vez, resultando em uma população desuniforme nas linhas de semeadura (ANDRADE, 2016).

Em relação ao tamanho das sementes, estudos demonstram que sementes de soja de maior tamanho, em comparação às de menor tamanho, apresentam qualidade fisiológica superior. Contudo, esses resultados não são unâimes (CAMOZZATO et al., 2009; PICCININ et al., 2012).

No Brasil, para classificar sementes de soja utiliza-se peneiras de 4,0 a 8,0mm de largura com intervalo de 0,4 ou

1,0mm (RODRIGUES e SCHUCH, 2011). A classificação por tamanho tem a finalidade de aumentar a produtividade e a qualidade das sementes, o que tem sido preocupação constante de todos os segmentos que compõem as cadeias produtivas da agricultura. O nível de impacto sobre a produtividade agrícola e o lucro obtido pelo uso de novas cultivares estão estreitamente relacionados com a qualidade da semente colocada à disposição do agricultor (VIEIRA e RAVA, 2000).

### **Danificação mecânica**

A qualidade das sementes tem sido atribuída a sua pureza física, elevado potencial genético, alta germinação e vigor, ausência de danos mecânicos, boa sanidade e uniformidade de tamanho. Este último é um atributo importante no aspecto visual para a comercialização e essencial para a regulagem das semeadoras, que permitirão a emergência de estandes ajustados e, em muitos casos, economia de sementes por unidade de área (LIMA, 1996).

Um dos fatores que influenciam a suscetibilidade da semente ao dano mecânico é o grau de umidade. Sementes com grau de umidade baixo (8%) são mais suscetíveis ao dano mecânico imediato, do que sementes com grau de umidade mais elevado (13%) (FRANÇA NETO e HENNING 1984). Grau de umidade, variabilidade genética e a interação destes fatores influenciam na reação diferenciada das sementes ao dano mecânico (CARBONELL et al., 1993). Existem diversos trabalhos de pesquisa que demonstram a variabilidade genética existente na soja quanto à resistência da semente ao dano mecânico (GREEN et al., 1966; AGARWAL e MENON, 1974; PAULSEN e NAVÉ, 1981; COSTA et al., 1987; CARBONELL e KRZYZANOWSKI, 1995).

Com a principal função de fornecer proteção às demais partes da semente, o tegumento, possui elementos mecânicos que conferem rigidez ao envoltório das sementes, como células esclerenquimáticas, as quais podem possuir paredes lignificadas,

auxiliando na resistência a situações adversas como danos mecânicos e ataques de patógenos em geral (PESKE e PEREIRA, 1983).

Em situações em que não há a apropriada integridade da estrutura de proteção das sementes, essas podem ter o seu desempenho comprometido. Dependendo da integridade do tegumento da semente, o problema mais óbvio e propício de ocorrer é o dano por embebição, o qual, devido à menor capacidade de resistência à entrada de água e, em ambientes com pouco oxigênio e temperaturas baixas ou subótimas, acarreta condições inadequadas para o desencadeamento do metabolismo do processo de germinação, culminando na deterioração da semente no solo, ou no aparecimento de plântulas anormais (PESKE, 2011).

Em relação aos danos mecânicos, esses são difíceis de evitar e várias são as ocasiões em que podem ocorrer, como durante o manejo, nas operações de colheita, transporte, secagem e beneficiamento das sementes.

Como comentado, o tegumento é uma das partes essenciais da semente, caso esteja danificada, deixará de exercer sua função e a semente morrerá em pouco tempo, em geral de dois a três meses no caso da soja, dependendo da intensidade (HAMER e PESKE, 1997). Neste sentido, sabendo da importância das danificações mecânicas, foram desenvolvidos testes rápidos de avaliação, como o de embebição em hipoclorito de sódio para sementes de soja, em que sementes danificadas soltam o tegumento (TILLMAN e MENEZES, 2012), após um período de 10 minutos de embebição.

## **Tratamento de sementes**

O tratamento químico de sementes de soja é uma prática amplamente difundida, utilizada em cerca de 95% das sementes de soja comercializadas no Brasil. Possui o objetivo de proteger as sementes e as plântulas na fase inicial do crescimento contra adversidades, mediante o uso de produtos fitossanitários como

fungicidas e inseticidas (LUDWIG et al., 2011, PEREIRA et al., 2011), prevenindo assim o processo de alterações nas sementes causadas por fungos (HENNING et al., 2014).

Segundo Avelar et al. (2011), a atividade é economicamente recomendada, desde que utilizados produtos ou misturas de produtos adequados, na dose correta e distribuídos uniformemente em todo o lote de sementes. Da mesma forma, de acordo com Lucca Filho (2006), um tratamento químico para ser eficiente deve ser feito com um produto capaz de erradicar os patógenos presentes nas sementes, não ser tóxico às plantas, ao homem e ao ambiente, apresentar alta estabilidade, aderência e cobertura, não ser corrosivo, ser de baixo custo e fácil aquisição, além de ser compatível com outros produtos.

Estima-se que mais de 95% do volume de sementes de soja produzido na safra nacional de 2015 foi submetido ao tratamento com defensivos seja na indústria e/ou no campo, sendo que o tratamento industrial de sementes representou mais de 66% do volume daquela safra (FRANÇA-NETO et al., 2015).

Os produtores de soja reconhecem que o tratamento de sementes é uma ferramenta importante para melhorar o desempenho das sementes e plântulas no campo, principalmente no estabelecimento inicial, fase fundamental para a população de plantas na lavoura. Sendo essa prática utilizada a várias décadas e aperfeiçoada nas últimas safras, vem ocorrendo uma diminuição do tratamento caseiro ou nos locais de comercialização, através de compra de produtos nestes estabelecimentos e, aumentando cada vez mais a procura por tratamento industrial. No Brasil, na safra 2015/16, cerca de 30% das sementes foram tratadas e comercializadas neste sistema, no qual grande parte das empresas que comercializam as sementes já realiza o tratamento no pré-ensaque, antes do armazenamento, ou no momento da entrega das sementes ao produtor (FRANÇA-NETO et al., 2015). Com este tipo de tratamento de sementes são utilizadas máquinas de alta tecnologia, que permitem a aplicação do produto utilizado na

dose correta. Apresenta elevada precisão, recobrindo uniformemente as sementes na dose estabelecida, o que resulta em qualidade de aplicação.

Outro benefício do tratamento industrial de sementes refere-se à qualidade fisiológica das sementes, as quais devem ter altos índices de qualidade devido ao custo do tratamento, buscando aproveitar ao máximo o produto aplicado em sementes viáveis.

Além disso, esta forma de tratamento de sementes vai ao encontro, com a sustentabilidade dos recursos naturais e evita que os produtores tenham contato com os produtos químicos, o que acontecia nos tratamentos de sementes em suas propriedades.

É importante ressaltar que o tratamento de sementes constitui-se de uma operação rotineira, mas, ainda pouco se conhece sobre a influência dos inseticidas na germinação e no vigor de sementes de soja (DAN et al., 2012), podendo, alguns inseticidas, conferir além do efeito protetor, efeitos fisiológicos, auxiliando tanto no crescimento inicial quanto no desenvolvimento das plantas, alguns até inferindo negativamente.

Desta maneira, nesse estudo avaliaram-se a danificação e a classificação das sementes de soja utilizadas pelos agricultores na região das Missões no estado do Rio Grande do Sul, assim como a origem das sementes, tratamento e cultivares.

Utilizou-se o método de amostragem na caixa da semeadora no momento da semeadura na lavoura. O local da amostragem foi na região das Missões do estado do Rio Grande do Sul. Foram coletadas 133 amostras de sementes de soja inteiramente ao acaso.

O processo constou de coletar 1kg de semente por amostragem na caixa da semeadora, no momento que estava sendo preparada a semeadura. Também registraram-se dados sobre a semente como a cultivar e classificação das sementes. As avaliações realizadas foram danificação mecânica e retenção

das sementes pequenas junto com as grandes no processo de classificação.

A danificação mecânica das sementes foi avaliada pelo método de imersão em hipoclorito de sódio a 5%. De acordo com este método, utilizaram-se 100 sementes por amostra, as quais foram mergulhadas na solução durante 10 minutos. Após esse período, as sementes foram drenadas e distribuídas sobre papel toalha, onde foram avaliadas. Para a avaliação considerou-se sementes danificadas aquelas que apresentaram tegumento solto.

Para a análise da retenção das sementes pequenas, no processo de classificação, foram utilizadas duas repetições de 100 sementes por amostra, em que se utilizou a peneira indicada na amostra e mais uma de fundo cego. Uma vez realizada, o processo de peneiração, por três minutos, contava-se o número de sementes que estavam na peneira de fundo cego, ou seja, aquelas que tinham passado pela peneira.

O tamanho das peneiras, encontrado nas amostras, foi de 5,5 a 6,5mm, o que foi utilizado para a avaliação da retenção das sementes pequenas, entretanto na avaliação, para as cultivares com maior número de amostras, utilizaram-se apenas as peneiras 5,5 e 6,5mm.

Os dados obtidos foram analisados quanto à distribuição normal no caso da danificação mecânica em que se calcularam o desvio padrão e a média da população das amostras. Por outro lado, em relação ao estudo de retenção de peneiras para determinação do percentual de sementes pequenas junto com as grandes, utilizou-se a distribuição em cinco categorias, sendo: até 5%; 5 a 10%; 10 a 15%; 15 a 20%; e +20%.

Em relação à origem das sementes, tratamento e cultivares utilizadas, optou-se por apresentar os dados em percentagem.

O percentual de dano mecânico das sementes de soja utilizada pelos agricultores do Estado do Rio Grande do Sul, no ano de 2012, apresentou uma média de 14,23%, ou seja, mais

da metade dos agricultores estavam utilizando sementes com alta percentagem de danificação mecânica (Figura 1).

Utilizando o desvio padrão, para uma análise mais detalhada, constatou-se que 16% dos agricultores estavam utilizando sementes com mais de 21% de danificação, e apenas 16% dos agricultores, estavam utilizando sementes com menos de 7% de danificação mecânica.

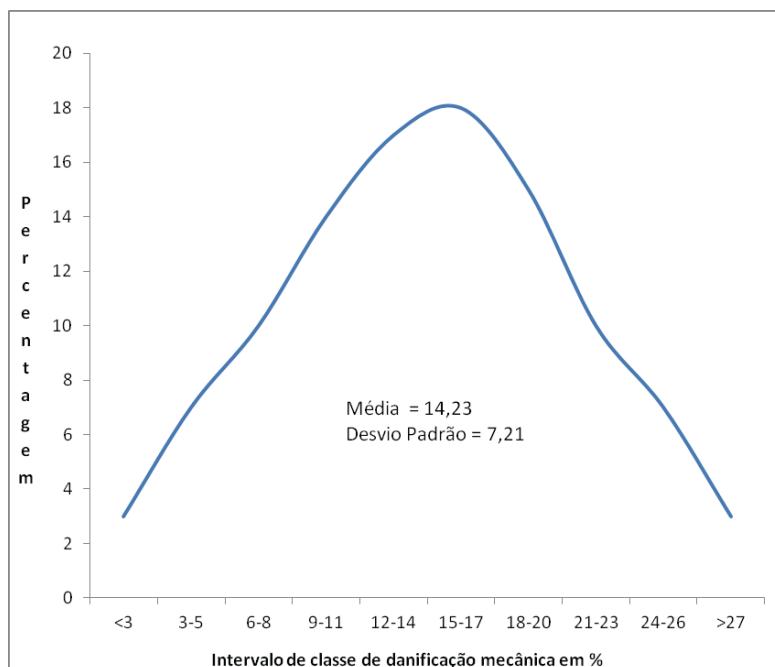


Figura 1 - Percentual de dano mecânico em sementes de soja.

Este alto percentual de danificação mecânica nas sementes indica, provavelmente que essas sementes já encontravam-se mortas, no momento da semeadura.

O teste de hipoclorito para avaliação da danificação mecânica das sementes é bastante drástico, identificando inclusive danos mecânicos de pequena magnitude, entretanto mesmo assim, considerando que 50% das sementes danificadas

se deterioram durante o armazenamento das sementes, o percentual de lotes de baixa qualidade utilizados pelos agricultores, ainda é alto.

De acordo com Krzyzanowski et al. (2004), resultados de danos mecânicos em sementes de soja, obtidos no teste de hipoclorito superiores a 10%, indicam que o lote de semente possui baixa qualidade fisiológica, não sendo recomendado para fins de semeadura. Esse alto percentual de dano mecânico pode ser atribuído a problemas durante a colheita, no processo de secagem das sementes até o processo final do beneficiamento.

Analisando o percentual de dano mecânico dentro das cultivares (Tabela 1) observou-se que a cultivar NA 5909RG apresentou menor percentual de dano mecânico em comparação às outras cultivares. Por outro lado, a cultivar DOM MARIO 5.8i RR apresentou alta danificação mecânica com percentual inclusive acima de 26% na peneira 6,5. Essa diferença quanto à susceptibilidade ao dano mecânico pode ser atribuída a vários fatores entre eles a constituição do tegumento, em que as cultivares que apresentam em seu tegumento mais lignina tendem a ser mais resistentes.

Outro aspecto de resistência é a espessura do tegumento em que quanto mais espesso maior é a proteção oferecida à semente. O tegumento representa ao redor de 8% do peso de uma semente de soja (PESKE e PEREIRA 1983).

Em relação à retenção de sementes pequenas junto com as grandes no processo de classificação, constatou-se que mais de 40% dos lotes de sementes apresentaram até 5% de sementes pequenas junto com as grandes (Tabela 2).

Por outro lado, mais de 42% dos lotes apresentaram mais de 10% de sementes pequenas junto com as grandes.

Tabela 1 - Dano mecânico em função do tamanho da peneira e das cultivares.

Cultivar	Peneira (mm)	Média (%)	Desvio padrão
NA 5909 RG	5,5	5	4,2
DOM MARIO 5,8i RR	6,5	7	2,8
	5,5	10	5,6
A 6411 RG	6,5	26	7,07
	6,5	19,5	3,53
A 4725 RG	6,5	13,5	0,7
ENERGIA	6,5	17	2,82

Tabela 2 - Percentagem de retenção de sementes por peneiras com 1 mm de amplitude – retenção da parte inferior.

Classe	Percentagem
Até 5%	40,2%
5-10%	17,3%
10-15%	15,6%
15-20%	7,4%
Maior que 20%	19,5%

A classificação de sementes de soja no Brasil é realizada de acordo com a largura das sementes, assim deve-se utilizar peneiras de furos redondos no classificador (PESKE e BAUDET 2012), o que dificulta o processo, pois estas peneiras possuem menor área aberta e se planas, as sementes tendem a rolar por cima da peneira sem passarem pelos furos da peneira. Essa é a principal razão de se encontrar sementes pequenas junto com as grandes.

A verificação da retenção das sementes pequenas junto com as grandes é influenciada por diversos fatores como o equilíbrio higroscópico das sementes, em que as sementes tendem a ganhar ou perder umidade em função da umidade relativa do ar e com isso aumentar ou diminuir de tamanho, o desgaste das peneiras em si e a precisão da perfuração da abertura. Entretanto, considerando a grandeza dos valores encontrados, pode-se considerar que há muita semente pequena

retida junto com a semente grande no processo de classificação, indicando que o processo de classificação necessita de uma aferição mais apurada pelos encarregados de unidades de beneficiamento de sementes.

Em relação às informações de origem das sementes utilizadas pelos agricultores foi constatado que 56% utilizaram sementes comerciais (sementes compradas de um produtor de sementes devidamente registrado) (Tabela 3).

Tabela 3 – Percentual de produtores em função da origem das sementes de soja utilizadas na operação de semeadura.

<b>Origem das sementes</b>	<b>Percentagem</b>
Sementes Comerciais*	56
Uso Próprio	38
Sem Origem	06

\*C1, C2, S1 e S2

O tratamento de sementes de soja é uma tecnologia que vem sendo utilizada pelos agricultores há vários anos, sendo que mais de 95% das sementes recebem tratamento com fungicidas. Entretanto nos últimos anos, as sementes também estão sendo tratadas com inseticida, nematicida, micronutrientes, *film coating* entre outros produtos, fazendo com que o tratamento seja uma operação bastante complexa.

Neste sentido, constatou-se que menos de 30% das sementes estão sendo tratadas na lavoura, isto mostra que o agricultor, em geral, está mais consciente, entendendo assim, que o tratamento de sementes envolve equipamentos e ambiente adequado e funcionários capacitados para esse trabalho (Tabela 4).

Tabela 4 – Percentual de produtores em função do tipo de tratamento de sementes utilizado pelos produtores.

<b>Discriminação</b>	<b>Percentagem</b>
Tratamento Industrial - TSI	41
Tratamento na Sementeira/Revenda	31
Tratamento na Propriedade	28

As cultivares de soja apresentam ciclo, precoce, médio e tardio o que favorece a implantação das lavouras com a otimização dos equipamentos de semeadura, pulverização e colheita. Neste sentido, constatou-se que praticamente 70% dos agricultores utilizam até três cultivares em seus campos de produção e apenas 6% utilizam seis cultivares (Tabela 5). Atualmente com os dias de campo que as empresas de sementes realizam, os agricultores já possuem uma idéia do desempenho de uma nova cultivar em sua propriedade, antes da aquisição.

Tabela 5 – Percentual de produtores em função do número de cultivares utilizada a cada safra de soja.

<b>Número de Cultivares</b>	<b>Percentagem</b>
01	13
02	27
03	28
04	11
05	15
06	06

Atualmente, os produtores estão buscando cultivares que se adaptem melhor a sua realidade e, devido ao fato das empresas de sementes e canais de comercialização promoverem dias de campo, tour tecnológicos, treinamentos sobre as características de cada cultivar de soja em diferentes regiões edafoclimáticas do estado do Rio Grande do Sul, está se tornando mais assertivo para os agricultores definirem as cultivares de soja que serão semeadas na sua propriedade.

A opinião de produtores, formadores de opinião em cada região, sobre cultivares de soja, tem um peso de decisão muito forte para os demais. Fato saudável de se manter, desde que o produtor entenda e conheça a realidade de sua propriedade para poder seguir os passos de sucesso de seu vizinho ou produtor mais próximo de sua localidade.

### **Considerações finais**

No processo de classificação das sementes mais de 42% dos lotes apresentaram mais de 10% de sementes pequenas que permaneceram junto com as maiores;

Mais de 50% dos lotes de sementes apresentaram danificação mecânica superior a 14%;

Há cultivares menos afetadas pela danificação mecânica e sementes maiores tenderam a apresentar maior danificação mecânica.

### **Referências Bibliográficas**

ABRASEM. Anuário 2012. Editora Becker e Peske, p. 98, 2012.

AGARWAL, V.K; MENON, S.K. Lignin content and seedcoat thickness in relation to seedcoat cracking in soybean. **Seed Research**, Madison, v.2, p.64-66, 1974.

AVELAR, S.A.G.; BAUDET, L.; PESKE, S.T.; LUDWIG, M.P.; RIGO, G.A.; CRIZEL, R.L., OLIVEIRA, S. Storage of soybean seed treated with fungicide, insecticide and micronutrient and coated with liquid and powered polymer. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.41, n.10, p.1719-1725, 2011.

ANDRADE, L.V. **Influência de diferentes tamanhos de sementes e sistemas de trilha na germinação e vigor de sementes de soja.** 2016. 27f. (Trabalho de conclusão de curso) - Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2016.

CAMOZZATO, V.A.; PESKE, S.T.; POSSENTI, J.C., MENDES, A.S. Desempenho de cultivares de soja em função do tamanho das sementes. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 31, n. 1, p. 288-292, 2009

CARBONELL, S.A. M.; KRZYZANOWSKI, F.C.; OLIVEIRA, M.C. N.; FONSECA JUNIOR, N.S. Teor de umidade das sementes de soja e métodos de avaliação ao dano mecânico provocado no teste do pêndulo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.28, n.11, p.1277-1285, 1993.

CARBONELL, S.A.M.; KRZYZANOWSKI, E.C. The pendulun test for screening soybean genotypes to mecanical damage. **Seed Science & Technology**, Zurich, v.23, p.331-339, 1995.

COSTA, A.; KUENEMAN, E.A.; MONTEIRO, P.M.F.D. Varietal differences in soybean forresistance to physical damage off seed. **Soybean Genetics Newsletter**, v.14, n.1, p.73-76, 1987.

DAN, L.G.M.; DAN, H.A.; PICCININ, G.G.; RICCI, T.T., ORTIZ, A.H.T. Tratamento de sementes com inseticida e a qualidade fisiológica de sementes de soja. **Revista Caatinga**, Mossoró, v.25, n.1, p.45-51, 2012.

FRANÇA NETO, J.B.; HENNING, A.A. Qualidade fisiológica da semente. **EMBRAPA CNPSo**, Londrina, p.5-24, 1984.

FRANÇA-NETO, J.B.; HENNING, A.A.; KRZYZANOWSKI, F.C.; HENNING, F.A.; LORINI, I. Adoção do tratamento industrial de sementes de soja no Brasil, safra 2014/15. **Informativo ABRATES**, v.25, n.1, p.26-29. 2015.

GREEN, D.E.; CAVANNAH, E. L.; PINELL, E. L. Effect of seed moisture content, field weathering and combine cylinder speed on soybean seed quality. **Crop Science**, Madison, v.6, n.1, p.7-10, 1966.

HAMER, E.; PESKE, S.T. Colheita de sementes de soja com alto grau de umidade. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.19, n.1, p.106-110, 1997.

HENNING; A.A.; ALMEIDA, A.M.R.; GODOY, C.V.; SEIXAS, C.S.; YORINORI, J.T.; COSTAMILAN, L.M.; FERREIRA, L.P.; MEYER, M.C.; SOARES, R.M.; DIAS, W.P. Manual de identificação de doenças de soja. **Embrapa Soja**, Londrina, p. 76, 2014. 76p.

KRZYZANOWSKI, F.C.; FRANÇA-NETO, J.B.; COSTA, N.P. Efeito da classificação de sementes de soja por tamanho sobre sua qualidade e a precisão de semeadura. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.13, n.1, p.59-68, 1991.

KRZYZANOWSKI, F.C.; FRANÇA-NETO, J.B.; COSTA, N.P. **Teste do hipoclorito de sódio para semente de soja**. EMBRAPA-CNPF, Londrina, p. 4, 2004.

LIMA, R.M. **Efeito do tamanho das sementes sobre alguns atributos fisiológicos e agronômicos**. Anuário Abrasem, p.39-43, 1996.

LUCCA FILHO, O.A. Patologia de Sementes. In: PESKE, S.T.; LUCCA FILHO, O.A.; BARROS, A.C.S.A. **Sementes: Fundamentos Científicos e Tecnológicos**, 2.Ed., Pelotas, p.259-329, 2006.

LUDWIG, M.P.; LUCCA FILHO, O.A.; BAUDET, L.; DUTRA, L.M.C.; AVELAR, S.A.G., CRIZEL, R.L. Qualidade de sementes de soja armazenadas após recobrimento com aminoácido, polímero, fungicida e inseticida. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v.33, n.3, p.395-406, 2011.

PEREIRA, C.E.; GUIMARÃES, R.M.; OLIVEIRA, J.A.; VIEIRA, A.R.; EVANGELISTA, J.R.E., OLIVEIRA, G.E. Tratamento fungicida e peliculização de sementes de soja submetidas ao armazenamento. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.35, n.1, p.158-164, 2011.

PESKE, S.T.; PEREIRA, L.A.G. **Tegumento da semente de soja**. Boletim Tecnologia de Sementes, p. 23-34, 1983.

PESKE, S.T. A estrutura da semente e sua proteção natural. **SEED News**, Pelotas, v.4, n.1, p.12-15, 2011.

ZIMMER, P. D. Fundamentos da Qualidade da Semente. In: PESKE, S.T.; VILLELA, F.A.; MENEGUELLO, G.E. **Sementes: Fundamentos Científicos e Tecnológicos**. Pelotas, ed.3, 2012, 106-160p.

PESKE, S.T.; BARROS, A.C.S. A.; SCHUCH, L.O.B. Produção de Sementes. In: PESKE, S.T.; VILLELA, F.A.; MENEGUELLO, G.E. **Sementes: Fundamentos Científicos e Tecnológicos**. Pelotas, ed.3, 2012, 14-100p.

PESKE, S.T.; BAUDET, L.M. Beneficiamento de Sementes. In: PESKE, S.T.; VILLELA, F.A.; MENEGUELLO, G.E. **Sementes: Fundamentos Científicos e Tecnológicos**. Pelotas, ed.3, 2012, 424-479p.

RODRIGUES, C; SCHUCH, L.O. Semente classificada de soja.  
**SEED News**, Pelotas, v.15, n.1, p.8-11, 2011.

PAULSEN, M.R.; NAVE, W.R.; GRAY, L.E. Soybean seed quality as affected by impact damage. **Transactions of ASAE**, St. Joseph, v.24, n.6, p.1577-1582/1589, 1981.

PICCININ, G.G.; DAN, L.G.M.; RICCI, T.T.; BRACCINI, A.L.; BARBOSA, M.C.; MOREANO, T.B.; NETO, A.H.; BAZO, G.L. Relação entre o tamanho e a qualidade fisiológica e sanitária de sementes de soja. **Revista Agrarian**, Dourados, v. 5, n. 15, p. 20-28, 2012.

TILLMANN, M.A.A.; MENEZES, N.L. Análise de Sementes. In: PESKE, S.T.; VILLELA, F.A.; MENEGUELLO, G.E. **Sementes: Fundamentos Científicos e Tecnológicos**. Pelotas, ed.3, 2012, 162-268p.

VIEIRA, E.H.N.; RAVA, C.A. **Sementes de Feijão**: Produção e Tecnologia. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, p.29-34, 2000.