

Qualidade fisiológica de sementes de soja comercial e salvas

Luiz Felipe Dias Maciel^{1*} e Augustinho Borsoi¹

¹ Colegiado de Agronomia, Centro Universitário Assis Gurgacz, Cascavel, Paraná.

* luizfelipe.0@hotmail.com

Resumo: O custo elevado da semente de soja certificada tem levado muitos produtores rurais a guardarem os grãos colhidos para semear na próxima safra, sem avaliar sua qualidade, com risco de problemas na germinação e desenvolvimento das plantas. Neste contexto o objetivo do trabalho será avaliar qualidade fisiológica de sementes comerciais e sementes “salvas” da última safra, colhidas e armazenadas. O experimento foi conduzido no laboratório de sementes do Centro Universitário Assis Gurgacz, Cascavel - PR. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado (DIC), com quatro tratamentos: T1 semente salva NAS 5909 RG, T2 semente salva BS 2606 IPRO, T3 sementes comerciais NAS 5909 RG, T4 semente comercial BS 2606 IPRO e cinco repetições. A qualidade fisiológica das sementes foram avaliadas a partir dos testes de primeira contagem de germinação, germinação, comprimento de raiz e parte aérea e teste de tetrazólio, as sementes comerciais apresentam resultados superiores de plântulas normais onde sementes comerciais 5909 (42,60%) e comercial 2606 (41,20%), porcentagem de germinação sementes comerciais 5909 (94,60%) e comerciais 2606 (93,60%), primeira contagem sementes comerciais 5909 (95,20%) obteve um maior número de germinação apresentando maior vigor entre os tratamentos, comprimento de raiz sementes comercial 5909 (9,30 cm) teve o maior tamanho em centímetros expressado sobre os demais e comprimento da parte aérea) sementes comerciais 5909 (7,54 cm) e comerciais 2606 (7,44 cm) também tiveram maior tamanho expresso sobre os demais, tendo menor porcentagem de plântulas anormais Semente comercial 5909 (5,00%) e comercial 2606 (5,40%) e sementes mortas . Semente comercial 5909 (2,40%), confirmando que as sementes comerciais tem qualidade superior significativamente sobre as sementes salvas concluindo que as sementes de soja comerciais possuem uma maior qualidade fisiológica sobre as sementes de soja salvas.

Palavra-chave: *Glycine max*; germinação; deterioração; vigor.

Physiological quality of commercial and saved soybean seeds

Abstract: The high cost of certified soybeans has led many farmers to save the crops harvested for sowing in the next harvest, without assessing their quality, with the risk of germination and plant development problems. In this context the objective of this work will be to evaluate the physiological quality of commercial seeds and "saved" seeds of the last harvest, harvested and stored. The experiment was conducted in the seed laboratory of Assis Gurgacz University Center, Cascavel - PR. The design was completely randomized (DIC) with four treatments: T1 seed saved NAS 5909 RG, T2 seed saved BS 2606 IPRO, commercial seed T3 NAS 5909 RG, commercial seed BS 2606 IPRO and five replicates. The physiological quality of the seeds were evaluated from the first germination, germination, root length and aerial part tests and tetrazolium test, commercial seeds presented higher results of normal seedlings where commercial seeds 5909 (42.60%) and commercial germination seeds 5909 (94.60%) and commercial 2606 (93.60%), first commercial seed count 5909 (95.20%) obtained a higher number of germination presenting higher vigor among treatments, compliance of root commercial seeds 5909 (9.30 cm) had the largest size in centimeters expressed on the others and compliance of the shoot) commercial seeds 5909 (7.54 cm) and commercial 2606 (7.44 cm) had a larger size expressed on the others, with a lower percentage of abnormal seedlings Commercial seed 5909 (5.00%) and commercial seed 2606 (5.40%) and dead seeds. Commercial seed 5909 (2.40%), confirming that commercial seeds have significantly higher quality on the seeds saved concluding that commercial soybean seeds have a higher physiological quality on the soybean seeds saved.

Key words: *Glycine max*, germination, deterioration, vigor.

Introdução

A cultura da soja apresenta alta importância econômica e social. Os grãos são destinados, principalmente ao setor industrial, atendendo grande parte do abastecimento da alimentação humana e animal do mundo todo.

O Brasil está em segundo lugar na produção e processamento mundial de soja, em relação a safra 2016/2017 (EMPRAPA, 2017) sendo um dos maior exportador de grão, óleo e farelo de soja, sendo 44 % exportação do grão in natura, 49 % processamento, entre farelo, ração animal, óleo e biodiesel e 7 % entre outros usos.

A qualidade das sementes de soja consequentemente representa o desenvolvimento da cultura, constituindo plantas de alto vigor, uniformidade de população, ausência de doenças que possam ser transmitidas via semente (SILVA *et al.*, 2010).

Sementes de soja, armazenadas por grades períodos de tempo, ficam sujeitas a mudanças no teor de água e de temperatura que consequentemente podem favorecer a infecção fúngicas e a danos ao vigor e a germinação. Um dos maiores fatores na importância da manutenção da qualidade de sementes de soja é o teor de água e temperatura da semente. A justificativa e vantagens de se armazenar sementes a baixas temperaturas são conhecidas há muito tempo. Demonstrando que armazenar sementes a temperaturas mais baixas favorecem a manutenção e a viabilidade das sementes (DEMITO e AFONSO, 2009).

A qualidade fisiológica de sementes armazenadas está diretamente relacionada ao tipo de embalagem utilizada. Quando as sementes são armazenadas em embalagens permeáveis (papel, algodão e plástico trançado), seu teor de umidade muda conforme as variações da umidade do ar, devido ao fato das sementes serem higroscópicas. Em embalagens semipermeáveis (sacos plásticos finos ou de polietileno) há alguma resistência as trocas, porém nada que impeça totalmente a passagem da umidade (BAUDET, 2003).

As embalagens impermeáveis, tem como principais vantagens, além de evitar a troca de umidade dos grãos com o ambiente, a redução da disponibilidade de oxigênio devido a respiração das sementes armazenadas, ato este que reduz a perda de matéria seca, proliferação de insetos e mantém a qualidade fisiológica das sementes por períodos maiores de armazenamento (BAUDET, 2003).

A semente de soja é afamada como uma semente de vida curta, assim, em condições desfavoráveis de armazenamento pode acarretar em uma maior deterioração. Por isso, é de tamanha importância o resfriamento de sementes de soja antes do seu ensaque, através de aeração com ar refrigerado pode se tornar uma prática muito importante no processo de produção de sementes em todas as regiões de clima ameno ou quente (MAYER e NAVARRO,

2002). Portanto, por a semente representar alta importância nos custos de produção da soja deve-se recomendar o uso de sementes de alta qualidade, evitando o replantio e garantindo um rendimento satisfatório.

Dentre os fatores que interferem na produção de sementes de soja, com alta qualidade fisiológica, destacam-se: a definição de época de semeadura, escolha da região mais favorável a produção de sementes, utilização de cultivares com melhor qualidade de semente, a momento correto da colheita, danos mecânicos, ataque de percevejos, infecção causada por microrganismos patogênicos e as condições de armazenamento (MOTTA *et al.*, 2000; ALBRECHT *et al.*, 2008; DAN *et al.*, 2011; CARVALHO e NAKAGAWA, 2012).

Com o controle de qualidade ideal para a soja, o DIACOM – diagnostico completo da qualidade da semente da soja (FRANÇA-NETO e HENNING, 1992), que consiste na utilização do teste de tetrazólio, patologia de sementes, emergência em areia e germinação em rolo de papel, é um procedimento que envolve o controle de qualidade associado a todas as etapas do processo de produção de semente de soja, onde passa pelas etapas de pré-colheita, colheita, recepção, secagem, beneficiamento e embalagem, e armazenamento.

Os produtores, para reduzir seus custos de produção, muitas vezes utilizam sementes salvas de safras passadas, que é considerada a colheita dos grãos e utilizá-los na propriedade como sementes para semeadura da próxima safra. Porém o desempenho de semente inadequada ou de baixa qualidade coloca em risco a atividade e todos os demais itens do custo de produção utilizado as lavouras. Além da semente ser um veículo de alta tecnologia, é também o meio de sobrevivência da estrutura de pesquisa científica voltada para a produção. A utilização de sementes de alto vigor proporciona acréscimos de 20 a 35% no rendimento de grãos, em relação ao uso de sementes de baixo vigor (KOLCHINSKI *et al.*, 2005).

Neste sentido, o objetivo do trabalho será avaliar a qualidade fisiológica de sementes de soja comercial e sementes salvas, produzidas e armazenadas na propriedade pelo agricultor.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no laboratório de sementes do Centro Universitário FAG, localizado na cidade de Cascavel-PR, entre os meses de junho e julho de 2018.

Para realização do experimento foi utilizado sementes de duas variedades de soja, NAS 5909 RG e BS 2606 IPRO, colhidas na safra 2017/2018. As sementes comerciais foram fornecidas pelo departamento técnico da cooperativa onde são armazenadas em local apropriado no sementeiro em condições adequadas de temperatura e umidade relativa do ar, livre de roedores e parasitas, em embalagem big bags ou de papel.

As sementes “salvas” foram obtidas de agricultores do município de Ubatã - PR, que foram colhidas e armazenadas em barracão de alvenaria em *big bag* colocados sobre estrados de madeira na propriedade, sem controle de umidade e temperatura. Onde a embalagem é permeável assim seu teor de umidade muda conforme as variações da umidade do ar, devido ao fato das sementes serem higroscópicas. A terminologia salva trata-se de sementes que foram produzidas na última safra (2017/2018) pelo agricultor.

O delineamento experimental empregado foi inteiramente casualizado (DIC), com quatro tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos foram: T1 = semente salva NAS 5909 RG, T2 = semente salva BS 2606 IPRO, T3 = semente comercial NAS 5909 RG, T4 = semente comercial BS 2606 IPRO.

As variáveis analisadas foram a primeira contagem de germinação no quinto dia após a implantação do testes, porcentagem de germinação, comprimento de raiz e parte aérea e teste de tetrazólio.

Para o teste de germinação foi utilizada 250 sementes divididas em cinco subamostras de 50 sementes, utilizando-se como substrato rolos de papel germitest embebidos com água destilada, a subamostras foram acondicionadas em câmaras de germinação (B.O.D.), sob temperatura de 25°C. A avaliação consistiu no 5º e 8º dia após a instalação do teste, adotando-se os critérios estabelecidos nas RAS - Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009).

A primeira contagem foi realizada em conjunto com o teste de germinação, registrando a porcentagem de plântulas normais, na data prescrita pela RAS para primeira contagem do teste de germinação. As sementes das amostras que germinarem mais rapidamente apresentará maior porcentagem de plântulas normais nessa contagem, serão consideradas mais vigorosas (MARCOS FILHO, 1987).

A avaliação do comprimento de raiz e parte aérea foi realizada apenas nas plântulas normais, eliminando-se as anormais e as sementes mortas, mensurando o comprimento da raiz primária, comprimento da parte aérea. Sendo essa avaliação realizada no 7º dia após a instalação do teste com o auxílio de régua milimetrada e os resultados médios expressos em cm. Determinando a relação parte aérea/raiz de plântulas, pela divisão do comprimento médio da parte aérea pelo comprimento médio da raiz primária.

Para o teste de Tetrazólio utilizou-se duas repetições de 50 sementes de cada tratamento em papel germitest umedecido, durante 16 horas, em germinador a 25°C após esse período as sementes passarão para copos plásticos e imersas em solução de tetrazólio a 0,075% sendo mantidas em câmaras escura (B.O.D) a 35°C por 210 minutos. Ao final do período de coloração,

as sementes foram lavadas em água corrente mantendo-as submersas até o final da avaliação (FRANÇA-NETO *et al.*, 2016).

Os dados coletados foram submetidos ao teste de normalidade de Shapiro-Wilk avaliados como normais. Foi realizada a análise de variância pelo teste F a 5 % e perante a significância as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% probabilidade de erro, com auxílio do software estatístico SISVAR 5.6 (FERREIRA, 2014).

Resultados e Discussão

Conforme demonstrado na Tabela 1, pelo Teste de F em nível de 5 % de significância sobre as variáveis plântulas normais (PN), plântulas anormais (PA), sementes mortas (SM), porcentagem de germinação (%G), primeira contagem (PC), comprimento de raiz (CR), e comprimento da parte aérea (CPA), são verificadas diferenças significativas entre os tratamentos ($p < 0,05$).

Conforme Smaniotto *et al.* (2014) expressam em seu trabalho o ambiente onde a semente se encontra quando armazenada influencia na qualidade dessa semente, garantindo que ela não perca sua qualidade fisiológica e seu vigor. Assim as sementes “salvas” quando armazenadas na propriedade não contem um ambiente climatizado e controlado acarretando então suas qualidades fisiológicas e seu vigor minimizados, enquanto as sementes comerciais são armazenadas em unidades de beneficiamento tendo seu ambiente climatizado e controlado para melhor manter suas qualidades. Smaniotto *et al.* (2014) comprovaram que o ambiente climatizado (20 °C) proporciona melhor conservação da qualidade fisiológica das sementes de soja, em todas as condições analisadas.

Tabela 1. Resumo da análise de variância para as variáveis plântulas normais (PN), plântulas anormais (PA), sementes mortas (SM), porcentagem de germinação (%G), primeira contagem (PC), comprimento de raiz (CR), e comprimento da parte aérea (CPA), em sementes de soja salvas e comerciais.

Fontes de variação	Valor de F						
	PN	PA	SM	%G	PC	CR	CPA
Tratamento	68,909*	21,520*	13,946*	26,608*	58,303*	56,140*	10,225*
CV%	4,73	17,50	35,64	3,67	2,95	9,49	12,11

CV: Coeficiente de Variação. * significativo pelo teste F ao nível de 5 % de probabilidade de erro.

Observa-se na Tabela 2, em relação a plântulas normais (PN) onde sementes comerciais 5909 (42,60%) e comercial 2606 (41,20%) apresentaram melhores resultados de

plântulas normais não havendo significância entre eles, apresentando resultado superior aos demais tratamentos sendo o tratamento 2 - 2606 – salvas (28,60) o pior resultado. Para esse parâmetro como Rampim *et al.* (2016) expressam em seus resultados a qualidade fisiológica das sementes comerciais sofreu influência na germinação, mesmo quando as sementes foram submetidas ao envelhecimento acelerado por 24 e 48 h.

Tabela 2. Médias para plântulas normais (PN), plântulas anormais (PA), sementes mortas (SM), porcentagem de germinação (%G), primeira contagem (PC), comprimento de raiz (CR), e comprimento da parte aérea (CPA), obtidos no teste de germinação de sementes comerciais e salvas de duas cultivares de soja.

Tratamento	PN	PA	SM	%G (%)	PC (%)
5909 Salva	34,60 b	8,80 a	6,60 b	86,80 b	84,00 b
2606 Salva	28,60 c	10,60 a	10,80 a	78,40 c	76,00 c
5909 Comercial	42,60 a	5,00 b	2,40 c	94,60 a	95,20 a
2606 Comercial	41,20 a	5,40 b	4,40 b	93,60 a	92,80 a

Medias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Com o resultado também observou os valores de primeira contagem, mostrando que as sementes comerciais obtiveram melhor desempenho e maior porcentagem de germinação. As sementes salvas de safras passadas têm seu vigor minimizado. Em relação as plântulas anormais (PA) as sementes salvas 5909 (8,80%) e salvas 2606 (10,60%) expressaram maior resultado, contendo maior número de plantas anormais que os demais tratamentos. O número de sementes mortas (SM) sementes salvas 2606 (10,80%) foi o maior. Semente comercial 5909 (2,40%) e comercial 2606 (5,40%)

Sobre a porcentagem de germinação (%G) as sementes comerciais 5909 (94,60%) e comerciais 2606 (93,60%) apresentaram melhores resultados. Relativamente sobre a variável de primeira contagem de germinação (PC), as sementes comerciais 5909 (95,20%) obteve um maior número de germinação, conseqüentemente, apresentando maior vigor entre os tratamentos.

Com relação ao comprimento da raiz (CR) o tratamento com sementes comercial 5909 (9,30 cm) teve o maior tamanho em centímetros expressado sobre os demais. O comprimento da parte aérea (CPA) sementes comerciais 5909 (7,54 cm) e comerciais 2606 (7,44 cm) também tiveram maior tamanho expresso sobre os demais (Tabela 3).

Tabela 3. Médias para comprimento de raiz (CR), e comprimento da parte aérea (CPA), obtidos no teste de germinação de sementes comerciais e salvas de duas cultivares de soja.

Tratamento	CR (cm)	CPA (cm)
5909 Salva	7,32 b	6,40 cb
2606 Salva	4,02 c	5,08 b
5909 Comercial	9,30 a	7,54 a
2606 Comercial	8,42 ab	7,44 a

Medias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Conforme o trabalho sobre a importância do teste de tetrazólio para a classificação de sementes de soja de Silva (2015), classifica-se as sementes em muito alto vigor (=) ou (+) 85 %, alto 84 % a 75 %, médio 74 % a 60 %, baixo 59% a 50% muito baixo vigor (=) ou (-) 49%. Neste trabalho (Tabela 4) foi constatado que, o tratamento 5909 comerciais (93%) e tratamento 2606 comerciais (88%) estão classificadas como sementes de alto vigor e tratamento 1, 5909 salvas (74%) e tratamento 2, 2606 salvas (64%) ambas foram classificadas com sementes de médio vigor.

Tabela 4. Resultados obtidos a partir do teste de tetrazólio sobre as sementes de soja comerciais e salvas das variedades 5909 e 2606.

Tratamento*	Viáveis (%)	Inviáveis (%)
5909 salvas	74	26
2606 salvas	64	36
5909 comerciais	93	7
2606 comerciais	88	12

* Não foi realizado análise estatística.

Com o teste de tetrazólio, conseguimos identificar diferentes níveis de viabilidade e com os seus respectivos danos, os danos mecânicos, a deterioração por umidade, os danos causados por percevejos, os danos por seca e altas temperaturas, danos de secagem e danos de geada. Esses danos influenciam no desenvolvimento da planta a campo ou muitas vezes a semente nem chega a germinar pois sofrem danos em seu embrião havendo a morte do embrião e da semente.

A semente de soja para ser considerada de alta qualidade, deve haver características e qualidades fisiológicas e sanitárias, como alto vigor, germinação e de sanidade, bem como purezas física e varietal, e não a ver sementes de ervas daninhas. Assim conseguimos observar

o desempenho da semente no campo. Sementes de alta qualidade resultam em plântulas fortes, vigorosas e bem desenvolvidas e que constituem em diferentes condições climáticas, com maior velocidade de emergência e de desenvolvimento das plantas há também um fechamento das entrelinhas mais rápido o que resulta também no controle eficiente das ervas daninhas.

Em condições de estresse, como na falta em um déficit hídrico, ou em baixa temperatura do solo durante a emergência, as lavouras que foram constituídas com semente de alta qualidade sofrerão menos as consequências dos estresses, resultando em maiores produtividades em relação a lavouras constituídas de sementes de médios ou baixos vigor.

Após os resultados obtidos as sementes comerciais apresentam resultados superiores de plântulas normais, porcentagem de germinação, primeira contagem, comprimento de raiz e comprimento da parte aérea, tendo menor porcentagem de plântulas anormais e sementes mortas, confirmando que as sementes comerciais tem qualidade superior significativamente sobre as sementes salvas.

Conclusão

As sementes comerciais possuem vigor e poder de germinação e uma padronização maior que as sementes salvas, não sendo compensatório do ponto de vista de qualidade fisiológica a utilização das sementes salvas.

Referências

- ALBRECHT, L. P.; BRACCINI, A. L.; SCAPIM, C. A.; AGUIAR, C. G.; ÁVILA, M. R.; STÜLP, M. Qualidade fisiológica e sanitária das sementes sob semeadura antecipada da soja. **Scientia Agraria**, v. 9, n.4, p. 445-454, 2008.
- BAUDET, L. M. L. Armazenamento de sementes. In: PESKE, S.T.; ROSENTAL, M.D.; ROTA, G.R. (ed.). **Sementes: fundamentos científicos e tecnológicos**, Pelotas: Ed. Universitária – UFPel, 2003. p.370-418.
- BELLÉ, C. Qualidade fisiológica e sanitária de sementes salvas de soja da região Norte do Rio Grande do Sul. **Agrarian**, v. 9, n. 31, p. 1-10, 2017.
- CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 5.ed. Jaboticabal: FUNEP, 2012. 590p.
- DAN, L. G. M.; DAN, H. A.; BRACCINI, A. L.; ALBRECHT, L. P.; RICCI, T. T.; PICCININ, G. G. Desempenho de sementes de soja tratadas com inseticidas e submetidas a diferentes períodos de armazenamento. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 6, n. 2, p. 215-222, 2011.
- DEMITO, A; AFONSO, A. D. L. Qualidade das sementes de soja resfriadas artificialmente. **Engenharia da Agricultura**, v. 17 n. 1, p. 7-14, 2009.

EMBRAPA SOJA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Soja**. Disponível em: <<http://www.cnpso.embrapa.br>>. Acesso em: 05 out. 2018.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 38, n. 2, 2014.

FRANÇA-NETO, J. B.; HENNING, A. A. **DIACOM: diagnóstico completo da qualidade da semente de soja**. Londrina: EMBRAPA-CNPSo, 1992. 22p. (EMBRAPACNPSo. Circular Técnica, 10)

FRANÇA-NETO, J. de B.; KRZYZANOWSKI, F. C.; HENNING, A. A.; PADUA, G. P. de LORINI, I.; HENNING, F. A. **Tecnologia da produção de semente de soja de alta qualidade**. Londrina: Embrapa Soja, 2016.

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

MARCOS FILHO, J.; CÍCERO, S. M.; SILVA, W. R. **Avaliação da qualidade de sementes**. Piracicaba: FEALQ, 1987. 230p.

MAYER, D. E.; NAVARRO, S. Chilling of grain by refrigerated air. In: S. NAVARRO; R. ROYES (eds.) **The mechanics and physics of modern grain aeration management**. Boca Raton: CRC Press, p. 489-560. 2002.

MOTTA, I. S.; BRACCINI, A. L.; SCAPIM, C. A.; GONÇALVES, A. C. A.; BRACCINI, M, C, L. Características agronômicas e componentes da produção de sementes de soja em diferentes épocas de semeadura. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 22, p. 153-162, 2000.

SILVA, J. B. da; LAZARINI, E.; SÁ, M. E. de. Comportamento de sementes de cultivares de soja, submetidos a diferentes períodos de envelhecimento acelerado. **Bioscience Journal**, v. 26, n. 5, p. 755-762, 2010.

SILVA, S. D. A.; SILVA, S. D. dos A. e; BEVILAQUA, G. A. P.; AIRES, R. F.; MACHADO, E. B. **Guia para produção de sementes de milho variedade na propriedade de base familiar**. Pelotas: EMBRAPA-CNPCT. 2005. 30p. (Documentos, 146).

SMANIOTTO, T. A. D. S.; RESENDE, O.; MARCAL, K. A.; de OLIVEIRA, D. E.; SIMON, G. A. Physiological quality of soybean seeds stored in different conditions/Qualidade fisiológica das sementes de soja armazenadas em diferentes condições. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 18, n 4, p. 446-454, 2014.