

Qualidade de sementes comerciais de soja comparada a sementes “caseiras” produzidas na safrinha na região oeste do Paraná

DARTORA, J. ^{*1}, MARINI, D. ², SANDER, G. ², MALAVASI, M. M. ³

¹ Engenheira Agrônoma, Doutoranda em Produção Vegetal pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná, UNIOESTE, Marechal Cândido Rondon, PR. e-mail: janaina_dartora@hotmail.com

² Engenheiro Agrônomo, Mestre em Produção Vegetal pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná, UNIOESTE, Marechal Cândido Rondon, PR. e-mail: denielemarini@yahoo.com.br; gerson_sander@hotmail.com

³ Professor do Programa de Pós-Graduação da Universidade Estadual do Oeste do Paraná - UNIOESTE, Rua Pernambuco 1777, Caixa Postal 91, CEP 85960-000, Marechal Cândido Rondon, PR. e-mail: marlenemalavasi@yahoo.com.br

RESUMO

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill) é uma cultura de grande importância econômica e social no Brasil, sendo necessário preconizar o uso de sementes de alta qualidade para garantir o estabelecimento adequado de plantas no campo, evitando o replantio e garantindo um rendimento satisfatório. Nesse contexto, o trabalho teve como objetivo avaliar e comparar o vigor e a viabilidade de sementes comerciais de soja com sementes caseiras produzidas na safrinha em duas cidades da região oeste do Paraná. O experimento foi conduzido no Laboratório de Tecnologia e Fisiologia de Sementes da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, em Marechal Cândido Rondon (PR). O delineamento experimental empregado foi inteiramente casualizado, com quatro repetições e três tratamentos, que se referem aos lotes de sementes com diferentes origens de produção: comercial, produzida na safra verão (COM); caseira, produzida em Cafelândia (CAF); e caseira, produzida em Marechal Cândido Rondon (MCR). O vigor das sementes dos lotes foi avaliado por meio dos testes de primeira contagem de germinação, condutividade elétrica, tetrazólio e envelhecimento acelerado, e a viabilidade foi avaliada pelos testes de germinação e tetrazólio. Conclui-se que as sementes de soja produzidas na safrinha, assim como as sementes comerciais, podem ser utilizadas para plantio no período convencional, desde que se faça um manejo adequado da cultura, garantindo a qualidade fisiológica das sementes.

Palavras-chave: *Glycine Max*, germinação, vigor, envelhecimento acelerado

ABSTRACT

QUALITY OF COMMERCIAL SOYBEAN SEEDS COMPARED TO “HOME-PRODUCED” SEEDS FROM SECOND CROPS IN THE WEST OF PARANÁ

Soybean (*Glycine max* (L.) Merrill) is a crop of great economic and social importance in Brazil and, therefore, the use of high quality seeds is recommended to ensure the adequate provision of plants in the field, avoiding the replanting and providing satisfactory yield. In this context, the study aimed to evaluate the strength and viability of commercial soybean seeds compared to seeds produced in the second crop (home-produced seeds) in two cities in the West of Paraná. The experiment was conducted at the Laboratory of Seed Technology and Physiology of the Western Paraná State

University, in Marechal Cândido Rondon (Paraná, Brazil). The experimental design used was the completely randomized design involving four replications and three treatments, which refers to lots of seeds with different origins of production: commercial seeds, grown in summer (COM); home-produced seeds, from Cafelândia (CAF); and home-produced seeds, from Marechal Cândido Rondon (MCR). Strength was evaluated through the following tests: first germination count, electrical conductivity, tetrazolium and accelerated aging; and viability was evaluated through germination and tetrazolium tests. It is concluded that soybean seeds produced in the second crop, as well as commercial seeds, can be used for planting in the conventional period, provided that there is a proper management of the crop to ensure the physiological quality of seeds.

Keywords: *Glycine max*, seed germination, strength, accelerated aging

INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill) é uma cultura de grande importância econômica e social no Brasil, seu cultivo tem se expandido nos últimos anos, ocupando extensas áreas cultivadas. Os grãos são utilizados na alimentação humana, animal e no setor industrial, além de ter uma participação destacada nas exportações brasileiras (EMBRAPA, 2010).

Entretanto sua produção enfrenta diversos problemas relacionados ao manejo, com destaque para o estabelecimento adequado de plantas no campo. Fatores como, condições ambientais no estágio inicial da cultura e qualidade fisiológica das sementes afetam a manutenção desse estande ideal (BRACCINI et al., 1996). O emprego de sementes de alta qualidade associada a práticas culturais apropriadas permite a obtenção de produções elevadas (FORMOSO e KOEHN, 1987). Assim, por a semente representar destacada importância nos custos de produção da soja deve-se preconizar o uso de sementes de alta qualidade, evitando o replantio e garantindo um rendimento satisfatório.

O vigor de sementes é um dos principais atributos da qualidade fisiológica a ser considerado na implantação de uma lavoura, pois envolve aspectos do desempenho, que incluem taxa e uniformidade de germinação de sementes, emergência e crescimento de plântulas no campo, e habilidade de emergência destas quando expostas a condições menos favoráveis, o que influencia diretamente no rendimento das culturas (PERRY, 1978). Assim, o uso de testes de vigor é de grande utilidade no monitoramento da qualidade das sementes, a partir da maturidade (DIAS e MARCOS FILHO, 1995), fornecendo índices mais sensíveis do potencial fisiológico, quando comparados ao teste de germinação (ASSOCIATION OF OFFICIAL SEED ANALYSTS, 1983).

Neste contexto, o trabalho teve como objetivo avaliar e comparar o vigor e a viabilidade de sementes comerciais de soja com sementes caseiras produzidas na safrinha em duas cidades da região oeste do Paraná.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Tecnologia e Fisiologia de Sementes da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon (PR). Realizou-se o experimento com duas cultivares de soja, VMax RR[®] (NK7059RR) e SYN 3358 RR[®], que estão entre as mais utilizadas na região.

O delineamento experimental empregado foi inteiramente casualizado, com quatro repetições e três tratamentos, que se referem aos lotes de sementes com diferentes origens de produção: comercial produzida na safra verão (COM), caseira produzida em Cafelândia (CAF) e caseira produzida em Marechal Cândido Rondon (MCR); a terminologia caseira trata-se de sementes que foram produzidas na safrinha pelos próprios agricultores. A avaliação do vigor dos lotes de sementes foi realizada por meio dos seguintes testes: primeira contagem de germinação, condutividade elétrica, tetrazólio e envelhecimento acelerado. A viabilidade foi avaliada pelo teste de germinação e pelo teste de tetrazólio.

Germinação - foram utilizadas 200 sementes divididas em quatro subamostras de 50, utilizando-se como substrato rolos de papel germitest embebidos com água destilada, as subamostras foram acondicionadas em câmaras de germinação (BOD), sob temperatura de 25°C. A avaliação foi realizada no quinto e oitavo dia após a instalação do teste, adotando-se os critérios estabelecidos nas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009), os resultados foram expressos em porcentagem.

Condutividade elétrica – utilizaram-se quatro subamostras de 25 sementes para cada tratamento, as mesmas foram previamente pesadas em balança analítica e em seguida transferidas para copo plástico, onde foram embebidas com 75 mL de água deionizada e mantidas a 20°C. Após 24 horas de embebição, foi realizada a leitura da condutividade elétrica da solução em condutímetro (MARCOS FILHO, 2005), os resultados foram expressos em $\mu\text{S cm}^{-1} \text{g}^{-1}$.

Tetrazólio – duas repetições de 50 sementes de cada tratamento foram pré-condicionadas em papel germitest umedecido, durante 16 horas, em germinador a 25°C, após esse período as sementes foram transferidas para copos plásticos e imersas em solução de tetrazólio a 0,075% sendo mantidas em câmaras de germinação, 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., 1998), os resultados foram expressos em porcentagem de sementes viáveis (classes 1 a 5) e porcentagem de sementes vigorosas (classes 1 a 3).

Envelhecimento acelerado – utilizou-se caixas plásticas com compartimento individual, contendo no seu interior 40 mL de água. Amostras de 42 g de sementes de cada tratamento foram distribuídas sob a superfície da tela plástica, em seguida as caixas plásticas foram colocadas no interior do germinador a uma temperatura de 41°C, durante 48 horas (BARROS e MARCOS FILHO, 1997), após esse período conduziu-se novamente o teste de germinação.

Os dados foram submetidos à análise de variância, e as médias foram comparadas entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. Os dados em porcentagem foram submetidos à devida transformação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 observa-se que as sementes da cultivar SYN 3358 produzidas em Cafelândia apresentaram germinação estatisticamente inferior à das sementes de soja comerciais e as produzidas em MCR, resultado justificado pela alta ocorrência de plântulas anormais (26%) naquele local. A germinação da cultivar VMAX não apresentou diferença estatística entre as sementes comerciais e aquelas produzidas em Cafelândia e MCR.

Tabela 1. Valores médios de germinação (plântulas normais) e plântulas anormais (PA) em porcentagem, obtidos no teste de germinação de sementes comerciais e caseiras de duas cultivares de soja (*Glycine max* (L.) Merrill)

Cultivar	Germinação			%	Plântulas Anormais		
	COM	CAF	MCR		COM	CAF	MCR
SYN 3358	89 a	72 b	89 a		11 b	26 a	11 Ab
Vmax	91 a	94 a	96 a		9a	6a	4 ^a
CV (%)	5,43				29,77		

Médias seguidas da mesma letra minúscula em cada linha, não diferem entre si. Legenda: COM representa a semente comercial, CAF representa a semente caseira produzida em Cafelândia e MCR representa a semente caseira produzida em Marechal Cândido Rondon.

Após o teste de envelhecimento acelerado, nota-se em geral que houve redução na germinação e também maior ocorrência de plântulas anormais (Tabela 2) para ambas as cultivares quando comparadas às sementes não envelhecidas. Para a cultivar SYN3358, as sementes produzidas em MCR apresentaram germinação estatisticamente superior as demais origens de produção, seguida da comercial e das sementes produzidas em Cafelândia que obtiveram menor porcentual de germinação. Já para a cultivar Vmax verifica-se que o lote comercial de sementes foi o que apresentou menor germinação (76%). Esta maior redução na germinação nos lotes de sementes de soja produzidos comercialmente após o emprego do envelhecimento acelerado já era esperada, visto que foram submetidas a um maior período de armazenamento, pois o menor potencial de armazenamento conduz à maior deterioração de sementes, ao decréscimo na porcentagem de germinação e ao aumento na incidência de plântulas anormais (Delouche & Baskin, 1973).

Em relação a plântulas anormais, o lote da SYN 3358 produzida em Cafelândia foi o que obteve maior índice, 44% e para VMAX foi o lote de sementes comerciais com 24%.

Tabela 2. Valores médios de germinação (plântulas normais) e plântulas anormais (PA) em porcentagem após o teste de envelhecimento acelerado, obtidos no teste de germinação de sementes de duas cultivares de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) produzidas em três regiões

Cultivar	Germinação			%	Plântulas Anormais		
	COM	CAF	MCR		COM	CAF	MCR
SYN 3358	76 b	41 c	87 a		19,5 b	44 a	11 c
Vmax	76 b	89 a	88 a		24 a	9 b	10 b
CV (%)	7,00				17,82		

Médias seguidas da mesma minúscula em cada linha, não diferem entre si. Legenda: COM representa a semente comercial, CAF representa a semente caseira produzida em Cafelândia e MCR representa a semente caseira produzida em Marechal Cândido Rondon.

Observa-se na Tabela 3 diferença significativa entre as origens de produção das sementes, avaliadas pelo teste de primeira contagem de germinação, apenas para a cultivar SYN 3358, onde as sementes comerciais (73%) e as produzidas em MCR (84%) obtiveram maior vigor. Tais resultados evidenciam menor vigor das sementes produzidas em Cafelândia, o que coincide os dados obtidos na germinação.

Para o teste de condutividade elétrica verifica-se também que houve diferença significativa apenas para a cultivar SYN3358, que apresentou os menores valores de condutividade elétrica em MCR ($56 \mu\text{S cm}^{-1} \text{g}^{-1}$) e nas sementes comerciais ($86 \mu\text{S cm}^{-1} \text{g}^{-1}$), o que vem a confirmar que o lote de sementes produzido em Cafelândia tem menor vigor comparado aos outros. Menores valores para condutividade elétrica indicam melhor estruturação das membranas e conseqüentemente menor lixiviação de solutos para estas sementes. Já valores maiores são resultado da pior estruturação das membranas ocasionada pelo início de deterioração (MARCOS FILHO, 2005).

Tabela 3. Valores médios de primeira contagem e condutividade elétrica de sementes de duas cultivares de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) produzidas em três regiões

Cultivar	Primeira Contagem			Condutividade elétrica		
	%			$\mu\text{S cm}^{-1} \text{g}^{-1}$		
	COM	CAF	MCR	COM	CAF	MCR
SYN 3358	73 a	48 b	84 a	83 b	157 a	56 b
Vmax	83 a	88 a	88 a	66 a	54 a	47 a
CV (%)	13,68			33,37		

Médias seguidas da mesma letra minúscula em cada linha, não diferem entre si. Legenda: COM representa a semente comercial, CAF representa a semente caseira produzida em Cafelândia e MCR representa a semente caseira produzida em Marechal Cândido Rondon.

Variações na condutividade elétrica entre cultivares foram verificadas, também, por Panobianco & Vieira (1996) e Vieira et al. (1996), com sementes de soja e feijão. Segundo Alvarez et al. (1997), essas diferenças podem estar relacionadas a certas características da própria cultivar, como o teor de lignina no tegumento da semente, pois existe uma estreita relação entre o teor de lignina no tegumento de sementes de soja e os resultados do teste de condutividade elétrica (PANOBIANCO et al., 1999).

Os resultados relativos aos índices de vigor e viabilidade das sementes, fornecidos pelo teste de tetrazólio, encontram-se na Tabela 4. De um modo geral, nota-se comportamento semelhante ao obtido no ensaio de germinação (Tabela 1), primeira contagem e no teste de condutividade elétrica (Tabela 3) evidenciando assim coerência entre os testes, já que todos indicaram menor qualidade fisiológica para o lote de sementes caseiras da cultivar SYN 3358 proveniente da cidade de Cafelândia, a qual obteve índice de vigor no teste de tetrazólio de 69%. Quanto a viabilidade das sementes, observa-se valores muito próximos entre os tratamentos, porém a cultivar SYN 3358 produzida na região de Cafelândia obteve menor índice alcançando 93%.

Tabela 4. Índice de vigor (classes 1-3) e índice de viabilidade (classes 1-5), de sementes de duas cultivares de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) produzidas em três regiões

Cultivar	Vigor			Viabilidade		
	%			%		
	COM	CAF	MCR	COM	CAF	MCR
SYN 3358	93	69	90	98	93	97
Vmax	99	97	98	99	97	100

Legenda: COM representa a semente comercial, CAF representa a semente caseira produzida em Cafelândia e MCR representa a semente caseira produzida em Marechal Cândido Rondon.

O teste de tetrazólio, além de avaliar a viabilidade e o vigor dos lotes de semente, fornece o diagnóstico das causas pela redução da qualidade, como danos mecânicos, deterioração por umidade e danos de percevejo, que são os principais problemas que afetam a qualidade fisiológica da semente de soja (COSTA et al., 2008). Assim na Tabela 5, pode-se observar o tipo de dano que ocorreu com maior frequência em cada lote analisado, para SYN 3358 as maiores causas de danos em valores absolutos que ocorreram no lote de sementes comercial e produzido em Cafelândia são provenientes de umidade e percevejo. Esses resultados podem ser explicados pelo controle ineficiente dos percevejos durante a fase reprodutiva da cultura e também pelo longo período de exposição da cultura a condições climáticas de alta umidade relativa e chuvas entre a maturidade fisiológica e a colheita, favorecendo o ataque de fungos como *Colletotrichum dematium* (Pers. Ex Fr.) Grove var., *Cercospora kikuchii* (T. Matsu & Tomoyasu) Chupp e *Phomopsis sojæ*, que afetam plantas, vagens e sementes em vários estádios da lavoura, resultando na produção de sementes de soja com reduzida qualidade fisiológica (Athow & Laviolette, 1973), o que se refletiu nos baixos índices de germinação e vigor da cultivar SYN 3358 RR produzida na região de Cafelândia.

Tabela 5. Causas de danos identificadas no teste de tetrazólio nas cultivares de soja SYN 3358 e VMAX produzida em três locais, com e sem envelhecimento acelerado

Tipo de Dano	SYN 3358 (%)			VMAX(%)		
	COM	CAF	MAR	COM	CAF	MAR
Mecânico	4	8	17	9	19	14
Umidade	44	43	36	48	10	17
Percevejo	33	50	9	9	20	24

Legenda: COM representa a semente comercial, CAF representa a semente caseira produzida em Cafelândia e MCR representa a semente caseira produzida em Marechal Cândido Rondon.

Em se tratando da cultivar VMAX, lote de semente comercial, verificam-se altos níveis de danos quanto à umidade, o que leva a uma possível explicação para a menor germinação principalmente após o envelhecimento artificial.

CONCLUSÃO

Para as condições deste estudo conclui-se que sementes de soja produzidas na safrinha, assim como as sementes comerciais, podem ser utilizadas para plantio no período convencional, desde que se faça um manejo adequado da cultura garantindo a qualidade fisiológica das sementes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVAREZ, P. J. C.; KRZYZANOWSKI, F. C.; MANDARINO, J. M. G.; FRANÇA NETO, J. B. Relationship between soybean seed coat lignin content and resistance to mechanical damage. **Seed Science and Technology**, Zurich, v. 25, n. 2, p. 209-214, 1997.

ASSOCIATION OF OFFICIAL SEED ANALYSTS (East Lasing, Estados Unidos). **Seed vigor testing handbook**. East Lasing, 1983. 93 p.

ATHOW, H.L.; LAVIOLETTE, F.A. Pod protection effect on soybean seed germination and infection with *Diaporthe phaseolorum* var. *sojae* and other microorganisms. **Phytopathology**, v. 63, n. 8, p. 1021-1023, 1973.

BARROS, A. S. R.; MARCOS FILHO, J. Testes para avaliação rápida do vigor de sementes de soja. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 19, n. 2, p. 289-295, 1997.

BRACCINI, A. L.; RUIZ, H. A.; BRACCINI, M. C. L.; REIS, M. S. Germinação e vigor de sementes de soja sob estresse hídrico induzido por soluções de cloreto de sódio, manitol e polietileno glicol. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 18, n. 2, p. 10-16, 1996.

BRASIL. Ministério da agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília, DF: Mapa/ACS, 2009. 395 p.

COSTA, N. P.; MARCOS FILHO, J; FRANÇA NETO, J. B.; KRZYZANOWSKI, F. C.; HENNING, A. A. **Teste de tetrazólio em semente de soja com condicionamento abreviado abreviado**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 2008. (Circular Técnica, 56).

DELOUCHE, J.C. & BASKIN, C.C. Accelerated aging technique for predicting the relative storability of seeds lots. **Seed Science and Technology**, Zürich, v. 1, n. 2, p. 427-452, 1973.

DIAS, D. C. F. S.; MARCOS FILHO, J. Testes de vigor baseados na permeabilidade das membranas celulares. I. Condutividade elétrica. **Informativo Abrates**, Londrina, v. 5, n. 1, p. 26-36, 1995.

EMBRAPA SOJA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Soja. Disponível em: <http://www.cnpso.embrapa.br>. Acesso em: 22 de novembro de 2010.

FORMOSO, A. & KOEHN, D. **Sementes de soja de qualidade garantida**. IPAGRO Informa, Porto Alegre, n. 18, p. 57-62, 1987.

FRANÇA NETO, J.B.; KRZYZANOWSKI, F.C.; COSTA, N.P. da. **O teste de tetrazólio em sementes de soja**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1998. 72p. (EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 116).

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: ESALQ/USP/FEALQ, 2005. 495p.

PANOBIANCO, M.; VIEIRA, R. D. Electrical conductivity of soybean soaked seeds. I. Effect of genotype. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 31, n. 9, p. 621-627, 1996.

PANOBIANCO, M.; VIEIRA, R. D.; KRZYZANOWSKI, F. C.; FRANÇA NETO, J. B. Electrical conductivity of soybean seed and correlation with seed coat lignin content. **Seed Science and Technology**, Zurich, v. 27, n. 3, p. 945-949, 1999.

PERRY, D. A. Report of the vigour test committee 1974-1977. **Seed Science and Technology**, New Dehli, v. 6, p. 159-181, 1978.

VIEIRA, R. D.; PANOBIANCO, M.; LEMOS, L. B.; FORNASIERI FILHO, D. Efeito de genótipos de feijão e de soja sobre os resultados da condutividade elétrica de sementes. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 18, n. 2, p. 220-224, 1996.