

POSIÇÃO DE SEMENTES DE CULTIVARES DE SOJA NA GERMINAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE PLÂNTULAS

PELIZARO, Gabriel Berteli¹; PONTES, Brenda Santos¹; SANTOS, Thaís Farias¹; VIEIRA, Rafael Miguel Gonçalves¹; ZANETTI, Rossana Bertaglia¹; CARVALHO, Matheus Ferreira¹; FAGUNDES, Júlia Peixoto¹; FARIA, Gabriel Policarpo Tavares¹; NEVES, Flávia de Oliveira Borges Costa²; FERREIRA, Victoria Cristina¹; CATAO, Hugo César Rodrigues Moreira³

¹Projeto de Pesquisa

¹Graduando (a) em Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Uberlândia, MG, E-mail: gabriel_pelizaro@yahoo.com.br; brendinha_sponetes@hotmail.com; thaisfarias.ufu@gmail.com; rafael.vieira@ufu.br; rossana_bertaglia_zanetti@hotmail.com; math.10.carvalho1912@gmail.com; juliap_11@hotmail.com; gabrielpolicarpo28@hotmail.com; victoriaferreira@ufu.br

²Eng.a Agrônoma, Mestranda em Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Uberlândia, MG, E-mail: flavia.neves@ufu.br

³Prof. Dr. Produção e Tecnologia de Sementes, Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Uberlândia, MG, E-mail: hugo.catao@ufu.br

RESUMO

Dentre as tecnologias usadas na cultura da soja, a semente é a matéria prima de extrema importância e que merece atenção especial. Para o êxito de uma lavoura de soja, é fundamental o uso de sementes de boa qualidade, que virão a fornecer plantas de elevado vigor, com desempenho superior no campo. Objetivou-se com este trabalho avaliar a influência das posições das sementes no desenvolvimento das plântulas de soja, no teste de crescimento de plântulas, buscando uma posição alternativa, em função de cultivares diferentes. O experimento foi conduzido em laboratório, no LASEM (Laboratório de Sementes), pertencente a Universidade Federal de Uberlândia (UFU), localizado em Uberlândia-MG. Foram utilizadas sementes de soja de cultivares distintas: M 5917 IPRO, M 6410 IPRO, AS 3680 IPRO e NS 7505 IPRO. Realizou-se a caracterização inicial dos lotes de sementes visando obter conhecimento da qualidade das mesmas, por meio dos testes de germinação, condutividade elétrica, teor de água e peso de mil sementes. Posteriormente foi analisado comprimento total de plântulas (CT), comprimento do hipocótilo (CH), comprimento de raiz (CR) em função de diferentes posições no teste de comprimento de plântulas. A posição e a qualidade das sementes analisadas das diferentes cultivares influenciaram o teste de crescimento de plântulas. Apesar da posição 1 ser a recomendada, a posição 3 pode ser considerada uma posição alternativa válida para os testes de vigor de sementes baseados no comprimento de plântulas.

Palavras-Chave: soja, semestres, germinação, plântula.

1. INTRODUÇÃO

A cultura da soja é considerada a principal cultura agrícola no Brasil, possuindo grande importância econômica (COSTA; SANTANA, 2013). Dentre as tecnologias usadas na cultura da soja, a semente é a matéria prima principal. Para o êxito de uma lavoura de soja, é fundamental o uso de sementes de boa qualidade.

Uma semente para ser de boa qualidade, deve apresentar boa herança genética e excelentes condições sanitárias, físicas e fisiológicas. Dentre essas características merece

destaque para a alta germinação, alto vigor e sanidade, bem como pureza física e varietal (FRANÇA NETO et al., 2016). De acordo com estudos realizados por Vanzolini e Carvalho (2002), sementes de soja com maior vigor geram plântulas de maior comprimento.

Pretendendo avaliar a qualidade fisiológica das sementes, o teste de germinação tem sido muito empregado, sendo que a partir desse teste é possível classificar as plântulas em categorias, sendo elas: plântulas normais e plântulas anormais (BRASIL, 2009). Mesmo sendo muito empregado, somente o teste de germinação é muito vago para avaliar a qualidade de semente, sendo necessário também a realização de testes de vigor.

Uma condição que pode ser que interfira nos resultados do teste de vigor baseado no crescimento de plântulas é a posição que as sementes são alocadas no instante de realização do teste. Segundo Krzyzanowski et al. (1999), na apresentação do método do teste de vigor, fundamentado no crescimento de plântulas para a cultura da soja, a recomendação é que a semente tenha a micrópila virada para a parte inferior do papel, com a extremidade da radícula para baixo, sendo essa considerada a posição padrão. Entretanto, isso aumenta o tempo gasto na montagem, visto que em alguns casos é difícil a identificação das estruturas citadas e conseqüentemente a verificação de qual posição a sementes está voltada, além da sua movimentação durante o processo de montagem a tirando-a da posição ideal.

Diante o exposto objetivou-se com este trabalho avaliar a influência das posições das sementes no desenvolvimento das plântulas de soja, no teste de crescimento de plântulas, buscando uma posição alternativa, em função de cultivares diferentes.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi executado em Laboratório de Sementes, (LASEM), pertencente a Universidade Federal de Uberlândia (UFU), em Uberlândia-MG. Foram utilizadas sementes de soja de cultivares distintas: M 5917 IPRO, M 6410 IPRO, AS 3680 IPRO e NS 7505 IPRO. Realizou-se a caracterização inicial dos lotes de sementes visando obter conhecimento da qualidade das mesmas, por meio dos testes de germinação, teor de água e peso de mil sementes (BRASIL, 2009) e condutividade elétrica (VIEIRA E KRZYZANOWSKI, 1999).

Para o teste de comprimento de plântulas foi utilizado delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 4 x 3 (cultivares de soja x posições), com 4 repetições, totalizando 48 parcelas. As posições utilizadas foram: posição 1- recomendada com a ponta da radícula voltada para baixo em direção a dobradura do papel (Marcos Filho et al., 1987); posição 2- com ponta da radícula voltada para uma das laterais do papel com micrópila oposta a dobradura e a posição 3- com a radícula voltada para baixo com a micrópila posicionada em direção a dobradura do papel.

Os testes foram instalados em rolos de papel para germinação umedecidos com água destilada na proporção de 2,5 vezes o peso seco do papel. Vinte sementes de cada tratamento foram distribuídas em duas fileiras intercaladas entre. A distância entre as duas fileiras foi de 5 cm e as sementes foram dispostas de maneira alternada para que as plântulas não interferissem no crescimento da outra. Após a confecção os rolos foram acondicionados em germinador tipo Mangelsdorf e permaneceram sob temperatura de 25°C, na ausência de luz, durante 5 dias.

Após a incubação foram avaliados o comprimento total de plântulas (CT), comprimento do hipocótilo (CH) e comprimento de raiz (CR) de cada uma das plântulas emergidas, utilizando uma régua graduada em cm. Terminada a leitura, as plântulas foram seccionadas no colo, separando os cotilédones, raiz e hipocótilo. Posteriormente, as partes das plântulas foram acondicionadas em sacos de papel e levados a estufa de circulação forçada de a 65°C por 72 horas. Após esse período foi mensurado a matéria seca utilizando balança a de precisão 0,001 g.

Para análise estatística dos dados foi utilizado o teste F e a análise de variância a 5% da

probabilidade, e na ocorrência de efeitos significativos as médias foram comparadas pelo teste Scott- Knott a 5% de probabilidade, utilizando o software SISVAR 5.0 (FERREIRA, 2011).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A caracterização inicial da qualidade das sementes das cultivares de soja pode ser observada na Tabela 1. Pode ser visto que o grau de umidade das sementes variou de 7,8 a 8,3%.

Tabela 1. Caracterização inicial de sementes de soja por meio da determinação do grau de umidade (%), peso de mil sementes (PMS), germinação (%), condutividade elétrica ($\mu\text{S cm}^{-1} \text{g}^{-1}$) e massa seca plântulas (g).

| Cultivares | Umidade (%) | PMS (g) | Germinação (%) | Condutividade elétrica ($\mu\text{S cm}^{-1} \text{g}^{-1}$) | Massa seca (g) |
|--------------|-------------|---------|----------------|--|----------------|
| M 5917 IPRO | 8,2 | 205 | 83 | 82,8 | 0,78 |
| M 6410 IPRO | 8,3 | 161 | 84 | 91,1 | 0,41 |
| AS 3680 IPRO | 7,8 | 156 | 97 | 57,0 | 0,91 |
| NS 7505 IPRO | 8,1 | 160 | 68 | 136,5 | 0,41 |

PMS da cultivar NS7505 IPRO possui qualidade inferior, comprovado nos demais testes realizados. No teste de germinação a cultivar NS7705 IPRO apresentou germinação de 68%, abaixo do padrão mínimo de germinação para a comercialização de sementes, estabelecido pela legislação de comercialização de sementes de soja (BRASIL, 2013).

De acordo com Ohlson et al. (2010) o uso do teste de germinação de forma isolada não é suficiente para revelar diferenças no potencial fisiológico das sementes, surgindo assim, a necessidade de avaliar de forma conjunta os resultados obtidos nos testes de vigor. Contudo, pelos testes de vigor realizados ficou comprovado o menor vigor da cultivar NS 7505 IPRO. Sementes da cultivar AS 3680 IPRO apresentaram qualidade superior com 97% de germinação, alto vigor pelos testes de condutividade elétrica ($57 \mu\text{S cm}^{-1} \text{g}^{-1}$) e massa seca de plântulas (0,91g).

As variáveis comprimento do hipocótilo (CH), comprimento de raiz (CR), comprimento total de plântula (CTP), massa seca do hipocótilo (MSH), massa seca dos cotilédones (MSC) e massa seca total de plântula (MST) apresentaram diferença significativa para o fator cultivar. Tratando-se da análise do fator posição houve diferença significativa para as variáveis comprimento do hipocótilo (CH), comprimento de raiz (CR), comprimento total de plântula (CTP), massa seca do hipocótilo (MSH). Observou-se ainda interação significativa para os cultivares e posições para as variáveis comprimento do hipocótilo (CH), comprimento de raiz (CR) e comprimento total de plântula (CTP). Em massa seca de raiz (MSR) não houve efeito significante (Tabela 2).

Tabela 2. Quadrado médio das variáveis comprimento do hipocótilo (CH), comprimento de raiz (CR), comprimento total de plântula (CTP), massa seca do hipocótilo (MSH), massa seca dos cotilédones (MSC), massa seca de raiz (MSR) e massa seca total de plântulas (MST) provenientes de quatro cultivares de soja submetidas a diferentes posições das sementes no teste de comprimento de plântulas.

| FV | GL | CH | CR | CTP | MSH | MSC | MSR | MST |
|--------------|-----|----------|-----------|-----------|----------------------|----------------------|---------------------|---------------------|
| Cultivar (C) | 3 | 23.965* | 1387.297* | 1701.678* | 0.003* | 0.133* | 0.031 ^{NS} | 0.167* |
| Posição (P) | 2 | 178.503* | 300.583* | 902.523* | 0.002** | 0.0334 ^{NS} | 0.017 ^{NS} | 0.05 ^{NS} |
| C x P | 6 | 8.976* | 51.259* | 82.109** | 0.0003 ^{NS} | 0.041 ^{NS} | 0.019 ^{NS} | 0.045 ^{NS} |
| Erro | 948 | 2.821 | 18.827 | 32.675 | 0.0005 | 0.03 | 0.015 | 0.04 |

| | | | | | | | |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|
| CV (%) | 25,58 | 33,57 | 34,57 | 18,01 | 17,67 | 4,89 | 17,07 |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|

*Significativo a 1% de probabilidade; ** Significativo a 5% de probabilidade; ^{NS} Não significativo

Na Tabela 3 é possível observar que a cultivar AS3680 IPRO apresentou as maiores médias quanto as variáveis analisadas, sendo, portanto, mais vigorosa que as demais cultivares. Entretanto ao analisar o comprimento total de plântulas, massa seca dos cotilédones e massa seca total é possível verificar que a cultivar M5917 IPRO não diferiu estatisticamente da cultivar AS3680 IPRO

Tabela 3. Médias dos dados de comprimento do hipocótilo (CH), comprimento de raiz (CR), comprimento total de plântula (CTP), massa seca de parte aérea (MSPA), massa seca de cotilédones (MSC) e massa seca total de plântulas (MST) provenientes de quatro cultivares de soja submetidas a diferentes posições das sementes no teste de comprimento de plântulas.

| Cultivares | CH (cm) | CR (cm) | CTP (cm) | MSH (g) | MSC (g) | MST (g) |
|-------------|---------|---------|----------|---------|---------|---------|
| M5917 IPRO | 2,66 B | 6,06 C | 8,72 A | 0,13 B | 1,16 A | 1,29 A |
| M6410 IPRO | 2,69 B | 5,74 C | 8,44 B | 0,12 B | 1,02 B | 1,14 B |
| AS3680 IPRO | 3,16 A | 10,95 A | 14,11 A | 0,15 A | 1,10 A | 1,25 A |
| NS7505 IPRO | 2,40 B | 6,96 B | 9,36 B | 0,12 B | 0,91 B | 1,03 B |
| CV (%) | 25,58 | 33,57 | 34,57 | 18,01 | 17,67 | 17,07 |

* Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott- Knott a 5% de probabilidade

São apontadas como mais vigorosas as amostras de sementes que geram plântulas com valores superiores de comprimento da parte aérea e massa verde ou seca, num mesmo intervalo de tempo (AOSA, 1983). Sementes mais vigorosas originam plântulas com maior taxa de crescimento, em função da maior translocação das reservas dos tecidos de armazenamento para o crescimento do eixo embrionário (DAN et al., 1987).

A cultivar NS7505 IPRO possui o menor vigor. Vale ressaltar que essa cultivar também possui menor germinação como observado na Tabela 1. Assim, o ideal é que os teste de vigor sejam utilizados em conjunto com o de germinação, para auxiliar na tomada de decisões, aumentar rapidez e a eficiência do controle de qualidade (BITTENCOURT et al.; 2012). Em relação a massa seca dos cotilédones a cultivar NS7505 IPRO. A diminuição no peso da massa seca dos cotilédones está diretamente associada à redução das reservas e associada ao aumento do peso de massa seca da plântula. A redução na massa seca cotiledonar reflete o aumento na produção de biomassa de parte aérea e raiz da plântula (CORTE et al., 2006).

Na Tabela 4 é possível verificar que a posição 3 (radícula voltada para baixo com a micrópila posicionada em direção a dobradura do papel) foi estatisticamente superior as demais para todas as variáveis analisadas e as variáveis comprimento do hipocótilo e comprimento total de plântulas apresentaram as menores médias na posição 2

Tabela 4. Médias do comprimento do hipocótilo (CH), comprimento de raiz (CR), comprimento total de plântulas (CTP), massa seca do hipocótilo (MSH) para posições de sementes de soja no teste de comprimento de plântulas.

| Posição | CH (cm) | CR (cm) | CTP (cm) | MSH (g) |
|---------|---------|---------|----------|---------|
| 1 | 2,70 B | 7,85 A | 10,56 B | 0,12 B |
| 2 | 1,99 C | 6,32 B | 8,32 C | 0,12 B |
| 3 | 3,48 A | 8,11 A | 11,60 A | 0,14 A |
| CV (%) | 25,58 | 33,57 | 34,57 | 18,01 |

* Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott Knott a

5% de probabilidade.

De acordo com a Tabela 5 que as cultivares M5917 IPRO na posição 1; NS7505 IPRO na posição 2; e M6410 IPRO e NS 7505 IPRO na posição 3 apresentaram os menores desenvolvimentos do hipocótilo. De modo geral a posição 3 possibilitou o maior comprimento do hipocótilo das plântulas.

Tabela 5. Médias do comprimento do hipocótilo (CH), comprimento de raiz (CR), comprimento total de plântula (CTP) em função dos cultivares e posições de sementes de soja no teste de comprimento de plântulas.

| Cultivares | CPA | | | CR | | | CTP | | |
|-------------|---------|-------|-------|---------|--------|--------|---------|--------|--------|
| | Posição | | | Posição | | | Posição | | |
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| M5917 IPRO | 2,2Bb | 2,0Ab | 3,6Aa | 6,3Ca | 4,9Bb | 6,9Ba | 8,5Cb | 6,9Bb | 10,6Ba |
| M6410 IPRO | 2,8Aa | 2,0Ab | 3,1Ba | 5,4Cb | 5,0Bb | 6,7Ba | 8,3Cb | 7,1Bb | 9,9Ba |
| AS3680 IPRO | 2,9Ab | 2,4Ab | 4,0Aa | 10,9Aa | 10,1Aa | 11,8Aa | 13,9Ab | 12,5Ab | 15,8Aa |
| NS7505 IPRO | 2,7Aa | 1,3Bb | 3,0Ba | 8,7Ba | 5,2Bb | 6,9Bc | 11,4Ba | 6,5Bb | 10,0Ba |
| CV (%) | 25,58 | | | 33,57 | | | 34,57 | | |

*Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade.

O maior comprimento de raiz foi observado na cultivar AS3680 IPRO quando comparada com as demais cultivares. As cultivares M5917 IPRO e AS3680 IPRO não se diferiram em relação a posições 1 e 3 das sementes para o comprimento de raízes. Em relação ao comprimento total as maiores médias também foram observadas na cultivar AS3680 IPRO. Na posição 3 apresentou o maior comprimento total das plântulas de todas as cultivares.

4. CONCLUSÃO

A posição e a qualidade das sementes das diferentes cultivares influenciaram o teste de crescimento de plântulas. Apesar da posição 1 ser a recomendada, a posição 3 pode ser considerada uma posição alternativa válida para os testes de vigor de sementes baseados no comprimento de plântulas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIATION OF OFFICIAL SEED ANALYSTS (AOSA). **Seed vigour testing handbook**. East Lasing, 1983. 88p.

BRASIL. Ministério da Agricultura e da Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília, DF: SNDA/ DNDV/CLAV, 1992. 365 p

CORTE, V. B. et al. **Mobilização de reservas durante a germinação das sementes e crescimento das plântulas de *Caesalpinia peltophoroides* Benth.** (Leguminosae-Caesalpinoideae). Revista Árvore. 2006, v. 30, n. 6, pp. 941-949.

BITTENCOURT, S.R.M.; GRZYBOWSKI, C.R.S.; PANOBIANCO, M.; VIEIRA, R.D. **Metodologia alternativa para condução do teste de envelhecimento acelerado em sementes de milho**. *Ciência Rural*, v.42, n.8, p.1360-1365, 2012.



DAN, E.L.; MELLO, V.D.C.; WETZEL, C.T.; POPINIGIS, F.; ZONTA, E.P. Transferência de matéria seca como modo de avaliação do vigor de sementes de soja. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 9, n. 3, p. 45-55, 1987.

COSTA, N.; SANTANA, A. **Poder de mercado e desenvolvimento e novas cultivares de soja transgênicas e convencionais: análise da experiência brasileira**, v. 56, n. 1, p.61-68, 2013.

FERREIRA, D.F. **Sisvar: a computer statistical analysis system**. *Ciência e Agrotecnologia*. 2011, 35(6), 1039-1042.

FRANÇA-NETO, J.B.; KRZYZANOWSKI, F.C.; HENNING, A.A.; PÁDUA, G.P.; LORINI, I.; HENNING, F.A. **Tecnologia da produção de semente de soja de alta qualidade**. Londrina: Embrapa Soja, 2016. 82 p

GUEDES, R.S.; ALVES, E. U.; MOURA, S.S.S.; GALINDO, E.A. Teste de comprimento de plântula na avaliação da qualidade fisiológica de sementes de *Amburana cearensis* (Allemão) A.C. Smith. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina. v. 36, n. 4, p. 2373-2382. 2015.

HOLTZ, V. *et al.* **Perdas na colheita mecanizada de soja utilizando diferentes mecanismos na plataforma de corte**. Pubvet, Nova Xavantina, MT. v.13, n.2, p.1- 6, 2019.

KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA NETO, J. de. **Vigor de sementes: Conceitos e testes**. Associação brasileira de Tecnologia de Sementes. Comitê de vigor de sementes. Londrina, 1999.

NAKAGAWA, J. **Teste de vigor baseados no desempenho das plântulas**. In: KRZYZANOSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA NETO, J. B. (Ed.). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, p. 2.1-2.24, 1999.

Ohlson, O.C.; Krzyzanowski, F.C.; Caieiro, J.T. & Panobianco, M. **Teste de envelhecimento acelerado em sementes de trigo**. *Revista Brasileira de Sementes*, vol. 32, n. 4, p. 118-124.

Vanzolini, Silvelena et al. **Teste de comprimento de plântula na avaliação da qualidade fisiológica de sementes de soja**. *Revista Brasileira de Sementes* [online]. 2007, v. 29, n. 2 [Acessado 29 Setembro 2021] , pp. 90-96

VANZOLINI, S.; CARVALHO, N. M. **Efeito do vigor de sementes de soja sobre o seu desempenho em campo**. *Revista Brasileira de Sementes*. Brasília, v. 24, n.1, p.33-41, 2002.

VIEIRA, R.D.; KRZYZANOWSKI, F.C. Teste de condutividade elétrica. In: KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA-NETO, J.B. (ed.). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: Abrates, 1999. cap. 4, p.1-26.