

**AValiação GERMINATIVA DE SOJA (*Glycine max*) EM FUNÇÃO DE DIFERENTES NÍVEIS DE LÂMINAS DE ÁGUA** <https://doi.org/10.63330/aurumpub.008-003>**Paulo Henrique Schreiber Miranda**

Graduando em Bacharelado em Agronomia - Faculdade de Ciências Sociais Aplicadas do Vale do São Lourenço – Eduvale. Jaciara/MT, Brasil.  
E-mail: paulo\_casadasbombas@hotmail.com

**Júnior de Souza Costa**

Docente da Faculdade de Ciências Sociais Aplicadas do Vale do São Lourenço – Eduvale, Jaciara/MT, Brasil.  
E-mail: juniorsouza@eduvalesl.edu.br

**RESUMO**

A cultura da soja (*Glycine max*) é de grande importância para o mundo, pois possui várias finalidades para o ramo alimentício humano e animal, além de matéria prima para agroindústria. A fase de germinação das sementes é um dos estágios cruciais no ciclo de vida da planta, influenciando diretamente na produtividade e na qualidade dos cultivos. Com isso, o objetivo desse estudo foi avaliar o efeito de diferentes níveis de lâminas de água na germinação de sementes de soja, visando compreender como a disponibilidade hídrica influencia esse processo fundamental para o estabelecimento inicial da cultura. O experimento se resume em avaliar a influência de 3 níveis de lâminas de água (50, 75 e 100% da capacidade de campo do substrato), analisando a taxa de germinação total, índice de velocidade de germinação e altura de plântulas. Sendo que para cada tratamento, foram realizadas 4 repetições de 50 sementes cada. Para levantamento de dados, foi contabilizado durante 8 dias a quantidade de sementes germinadas por dia, que ao final, dividimos pela quantidade de dias, obtemos o índice de velocidade de germinação. Com a somatória das sementes germinadas, encontramos a taxa de germinação total. Medindo a altura de 10 plântulas por repetição, encontramos a média por tratamento. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey, em nível de probabilidade de 5%. O tratamento que apresentou mais ideal foi o tratamento 2, com 75% da capacidade de campo.

**Palavras-chave:** Capacidade de campo; Germinação; Soja.



## 1 INTRODUÇÃO

A cultura da soja (*Glycine max*) é de grande importância para o mundo, pois possui várias finalidades para o ramo alimentício humano e animal, além de matéria prima para agroindústria. Originário do nordeste da Ásia, sua dispersão ocorreu por meio das navegações do Oriente para o Ocidente (Chung e Sing, 2008). De acordo com Black (2000), em 1882 houve os primeiros relatos do aparecimento da soja no Brasil, iniciando pelo estado da Bahia.

Segundo a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2023), o Brasil se consolida como o maior produtor de soja do mundo, com crescimento de 2,8% nas áreas semeadas e produção estimada em 162,4 milhões de toneladas na safra 23/24. Sendo o Mato Grosso o estado que lidera como maior produtor de grãos do país, com participação de 31,3% da produção (IBGE, 2023).

Para realização deste feito, é de grande importância a utilização de sementes com qualidade comprovada, resultando no estabelecimento de plantas (população) ideal para uma cultura de soja. Um dos fatores abióticos com maior influência na germinação de sementes é a disponibilidade hídrica do meio externo para a sua hidratação. Conforme relatam Carvalho e Nakagawa (1988), a semente necessita de um nível mínimo de água para que ocorra a germinação, variando conforme a composição química e permeabilidade do tegumento.

Contudo, a semeadura antecipada na região do Mato Grosso estabelece um risco na restrição de água na fase inicial da lavoura, colocando a planta em estado de estresse hídrico. Porém, fugindo do cultivo tardio da soja, que comumente são menos produtivos, conseguimos um maior aproveitamento do maquinário da propriedade, causada pela amplitude do cronograma operacional; um valor melhor de venda encontrado no início da colheita; e pelo adiantamento da segunda safra (safrinha), beneficiando com maior pluviosidade durante o seu ciclo de produção (Ferrari, 2015).

De acordo com Chagas (2019), houve uma redução das chuvas médias na maior parte do Brasil nos anos entre 1980 e 2015, principalmente o Sudeste e o Cerrado, além do aumento dos intervalos entre chuvas (veranicos). Perante esse cenário, é de grande importância estudos voltados para a quantidade de água ideal disponível para a semente, já que a água é um dos fatores ambientais que tem maior influência no processo germinativo. Diante do exposto, o objetivo foi avaliar o efeito de diferentes níveis de lâminas de água na germinação de sementes de soja, visando compreender como a disponibilidade hídrica influencia esse processo fundamental para o estabelecimento inicial da cultura.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no laboratório de solos da Faculdade de Ciências Sociais Aplicadas do Vale do São Lourenço (EDUVALE), no município de Jaciara/MT. A faculdade está localizada entre os paralelos 15°57' de latitude sul e 54°58' longitude oeste e altitude de 380 metros.

Como recursos metodológicos foram utilizadas sementes de soja (*Glycine max*) da cultivar SYN2376IPRO (sem tratamento). Posteriormente, as sementes foram colocadas para germinar em bandejas plásticas medindo (35x50x2,5cm), utilizando substrato comercial Carolina Soil, sendo mantido em condições normais de laboratório (18 a 32°C e 65 a 85% UR).

Os teores de água do substrato analisados, foram 100%, 75% e 50% da capacidade de campo. Segundo a Universidade Federal de Juiz de Fora (2018), para determinação da capacidade de campo do substrato, é necessário pesar 100g do substrato utilizado, adicionar 100 ml de água e aguardar 2 horas até que toda água percole por toda a amostra. Após realizado a medição da quantidade de água retida no solo, utiliza-se a seguinte fórmula:

$$\text{Capacidade de campo (\%)} = \frac{\text{Água retida no solo(ml)} \times 100}{\text{Volume do solo(ml)}}$$

Os testes de germinação de sementes foram conduzidos em 4 repetições de 50 sementes para cada tratamento, sendo realizado a contagem no 7º dia após a semeadura, e o resultado expresso em porcentagem, obtido pela fórmula a seguir, de acordo com Pereira *et al.*, (2007):

$$\text{Taxa de germinação (\%)} = \frac{\text{Sementes germinadas}}{\text{Total de sementes}} \times 100.$$

Figura 1 – Bandejas plásticas.



Fonte: Arquivo pessoal.

Nos testes de velocidades de germinações (IVG) foram contabilizados diariamente o número de plântulas germinadas (cotilédones totalmente acima do solo) durante o período de 8 dias, sendo conclusivo



em porcentagem média (Maguire, 1962). As avaliações das alturas de plântulas foram realizadas em 10 plântulas de cada parcela, medindo em centímetros desde o solo até a região do meristema apical de crescimento (Pelacani *et al.*, 2016).

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 1x3 com um substrato e três teores de água para hidratação do substrato, e os resultados serão comparados pelo teste de Tukey, em nível de probabilidade de 5%, utilizando o programa estatístico Sisvar. As etapas foram dadas da seguinte forma:

Primeira etapa: preparações das sementes de soja, sendo necessário adquirir sementes da mesma variedade e lote para garantir uniformidade. Pré-lavagem das sementes em água corrente para remover impurezas superficiais, e ao final foram secadas com papel toalha limpo para remover o excesso de umidade e permitir uma distribuição uniforme nas bandejas com substrato comercial.

Segunda etapa: para a preparação do substrato utilizamos 4 bandejas de 200 células para germinação das sementes, em seguida preenchemos as células com substrato de forma uniforme. Ressalta-se que nessa etapa é imprescindível a marcação e identificação de cada bandeja de acordo com os diferentes níveis de lâminas de água a serem aplicados.

Terceira etapa: aplicação dos tratamentos que consistem em determinar os diferentes níveis de lâminas de água a serem testados, representando diferentes quantidades de água a ser aplicada em cada experimento. Utilizou-se pipetas para aplicar cuidadosamente a quantidade específica de água em cada folha célula, de acordo com os tratamentos estabelecidos.

Quarta etapa: distribuição das sementes de forma uniforme sobre as células com substrato, garantindo uma distância adequada entre elas para evitar competição por recursos durante a germinação. Registro do número de sementes em cada bandeja, bem como a identificação correta dos tratamentos.

Quinta etapa: montagem das unidades experimentais, adequação das bandejas em condições de umidade e temperatura controladas para a germinação. Cobrimos as bandejas com plástico transparente para criar um ambiente úmido e favorecer a germinação.

Sexta etapa: acompanhamento da germinação e monitoramento durante o período de 8 dias. Nessa etapa mantivemos as bandejas em ambiente adequado para germinação, com temperatura constante e iluminação difusa e monitoramos diariamente o processo de germinação, registrando o número de sementes germinadas e observando o desenvolvimento das plântulas ao longo do tempo.

Para realização desse experimento, foram necessários os seguintes itens: um saco de substrato de Carolina Soil de 9 kg, 3 bandejas plásticas com 200 células, medindo (35x50x2,5cm), 600 sementes de soja (*Glycine max*) da cultivar SYN2376IPRO (sem tratamento), pipeta com graduação de 5ml, 2l de água deionizada, 1 rolo de papel filme de PVC com medidas de 0,18 x 100 metros, adesivo e caneta para



identificação dos tratamentos, mesa para o acondicionamento das bandejas, laboratório de solos da faculdade Eduvale. .

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Um dos fatores que mais impactam o processo germinativo de sementes é a quantidade de água disponível no solo, pois é através da absorção dela que este processo é iniciado. Após o umedecimento da semente, acontece o enfraquecimento do tegumento e ampliação do volume do embrião e dos tecidos de reserva, propiciando a quebra do tegumento, a difusão gasosa e a emergência da raiz primária. Desse modo, desenvolve-se a digestão, translocação e a assimilação das reservas, resultando no crescimento do embrião (Marcos Filho, 2015).

Em circunstâncias favoráveis de umidade, a semente segue um padrão trifásico de captação de água. Na fase I, chamado embebição, acontece uma ligeira entrada de água, ocasionada pela diferença de potencial do substrato para as sementes. Na fase II, ocorre uma redução na absorção de água, havendo um equilíbrio entre os potenciais; acontecem várias reações metabólicas antecedentes a emergência da raiz primária. Na fase III, com o metabolismo atuante e por causa da formação de substâncias osmoticamente ativas, reduz o potencial hídrico das sementes, ocorrendo uma ligeira captação de água do meio (Bewley e Preto, 2013).

Nas avaliações realizadas na taxa de germinação total (tabela 1), verificou-se que não houve diferença estatisticamente entre o tratamento 02 e 03. Sendo mais favorável o tratamento 02 com 75% da capacidade de campo, com total de 143 plantas germinadas, e o menos favorável com 50% (tratamento 01) com 57 plantas germinadas. Resultado aproximado foi obtido por Evangelista *et al.* (2007), onde constatou também que, a faixa de capacidade de campo que mais se mostrou eficiente, foi de 50 a 65%, sendo que 70% em diante, ocorreu uma redução considerável no vigor da semente.

Segundo Taylor e Kwiatkowski (2001), caso as sementes utilizadas fossem peliculizadas (recobertas) com polímero SB2000, teria grande chance de aumentar a taxa de germinação total. Pois o polímero retarda a penetração de água na semente, reduzindo assim os danos causados na embebição de leguminosas.

Tabela 1 – Taxa de germinação total

Tratamentos (capacidade de campo)	Porcentagem de geminação (%)
01 (50%)	28,0 B
02 (75%)	71,0 A
03 (100%)	57,0 A
Coefficiente de variação (%)	20,27

Fonte: Miranda, 2024.

De acordo com Jacinto *et al.* (2014), o teor de água influencia na taxa de germinação total, e no



Índice de Velocidade de Germinação (IVG), sendo positiva conforme eleva a quantidade de água em papel borrão, e negativa em Papel germitest. Resultados obtidos com substrato comercial, avaliando o IVG (tabela 2), mostrou-se mais favorável com 75% e 100% da capacidade de campo (tratamento 02 e 03), e desfavorável com menor volume de água. De acordo com Sá (1987), a limitação hídrica atua na diminuição da velocidade dos processos bioquímicos e fisiológicos, resultando em um menor desenvolvimento de plântulas de soja.

Observou-se que esses dados corroboram com resultados obtidos na taxa de germinação total (tabela 1), e diferem de Moterle *et al.* (2011), onde sua velocidade de germinação de semente de soja variou de 2,04 a 2,28 plantas por dia, de acordo com cada variedade e tratamento. Portanto, sementes com alto IVG conseguem ter mais resistência a estresses e conseqüentemente, um melhor desenvolvimento e crescimento da planta (Dan *et al.*, 2010).

Tabela 2 – Índice de velocidade de germinação (IVG)

Tratamentos (capacidade de campo)	Germinação por dia (Unid)
01 (50%)	9,46 B
02 (75%)	20,40 A
03 (100%)	19,12 A
Coefficiente de variação (%)	21,81

Fonte: Miranda, 2024.

Pelos dados do levantamento em altura de plântulas (tabela 3), pode-se verificar que o tratamento 1 e o tratamento 3, não tiveram diferença estatisticamente, diferenciando dos resultados apresentados nas demais variáveis (tabela 1 e 2), e igualando-se com os demais no tratamento 02 sendo o mais positivo.

Resultados semelhantes foram encontrados por Pelacani *et al.* (2016), que obteve uma variação na altura de plântulas de 7,1 a 9,3cm conforme vigor das sementes de soja, sendo considerando a média de 10 plântulas para cada tratamento. Segundo Vazquez e Assis (2011), plântulas de soja demonstra maior crescimento conforme aumenta a disponibilidade de água.

O índice de Potencial Osmótico (MPa) que se mostrou mais eficiente na avaliação do comprimento de plântulas de soja, foi o 0,0 MPa chegando a 23 cm de comprimento, e o menos eficiente foi com -0,9 MPa obtendo 1cm de comprimento (Braccini *et al.*, 1996).

Tabela 3 – Valores médios de Altura de plântulas

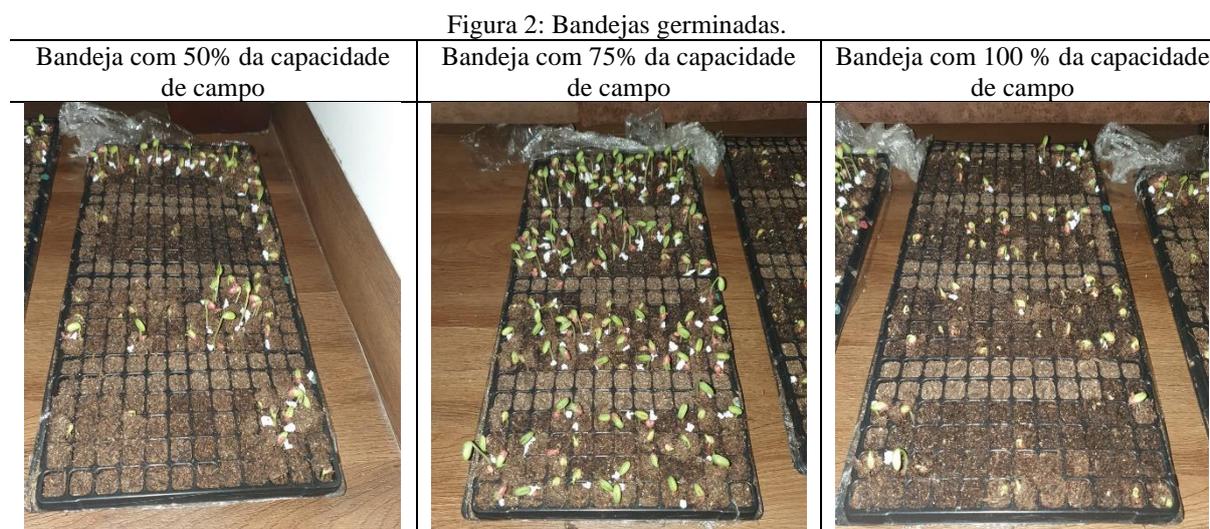
Tratamentos (capacidade de campo)	Altura de plântulas (Cm)
01 (50%)	3,5 B
02 (75%)	9,50 A
03 (100%)	6 B
Coefficiente de variação (%)	20,38

Fonte: Miranda, 2024.

O processo de embebição em sementes com níveis de umidade baixos, pode ocasionar altas pressões

e até ocorrer a quebra dos cotilédones, levando a possíveis diminuições na emergência de plântulas, resultando na redução da população em campo (Obendorf e Hobbs, 1970). Conforme Opinigis (1985), sementes que apresentam baixo vigor podem possuir um tegumento mais suscetível à passagem de água, facilitando a absorção dele.

Com relação as três variáveis analisadas, constatou-se que o tratamento 02 atingiu melhor desempenho em todas as variáveis, enquanto o tratamento 03 foi o segundo melhor, se diferenciando estatisticamente apenas na altura de plântulas do tratamento 02. O tratamento 01 com 50% da capacidade de campo, foi o que se mostrou mais desvantajoso em relação a todas as variáveis analisadas.



Fonte: Arquivo pessoal.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento do presente trabalho possibilitou uma análise de como o volume de água disponível no solo é de extrema importância para o êxodo no processo de germinação da semente. Influenciando no estande final de plantas, e consequentemente na produtividade das propriedades rurais no Brasil e no mundo.

Além disso, também permitiu verificar a quantidade de água que se mostrou mais favorável nesse processo, em que o tratamento 02, que representa 75% da capacidade de campo, se mostrou melhor perante a taxa de germinação, índice de velocidade de germinação e altura de plântulas.



## REFERÊNCIAS

- BEWLEY, J. D.; PRETO, M. Sementes: fisiologia do desenvolvimento e germinação. Springer Ciência e Mídia de Negócios, 2013.
- BLACK, R. J. Complexo soja: fundamentos, situação atual e perspectivas. In: CÂMARA, G. M. S. (ed.). Soja: tecnologia da produção II. Piracicaba: ESALQ, LPV, 2000. p. 1-18.
- BRACCINI, A. L. *et al.* Efeito do potencial hídrico no solo e substrato embebido com manitol sobre a germinação de sementes de soja. *Revista Brasileira de Sementes*, vol. 18, n. 2, p. 200-207, 1996.
- CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. Sementes: ciência, tecnologia e produção. 3. ed. Campinas: Fundação CARGILL, 1979. 424p.
- CHAGAS, V. B. P.; CHAFFE, P. L. B. Análise das tendências de chuva no Brasil, de 1980 a 2015. XXIII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos. Foz do Iguaçu/PR, 2019.
- CHUNG, G.; SINGH, R. J. Ampliando a base genética da soja: uma abordagem multidisciplinar. *Resenhas Críticas em Ciências Vegetais*, v. 5, p. 295-341, 2008.
- CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos, Brasília, DF, v. 11, safra 2023/24, n. 2 segundo levantamento, novembro 2023.
- DAN, L. G. M.; DAN, H. A.; BARROSO, A. L. L.; & BRACCINI, A. L. Qualidade fisiológica de sementes de soja tratadas com inseticidas sob efeito do armazenamento. *Revista Brasileira de Sementes*, 32 (2), 131-39, 2010.
- EVANGELISTA, J. R. E. *et al.* Desempenho de sementes de soja peliculizadas em solo com diferentes teores de água. *Ciênc. agrotec.*, Lavras, v. 31, n. 4, p. 994-999, jul./ago., 2007.
- FERRARI, E.; ADRIANO, P.; ANDRÉA, C. S. Déficit hídrico e altas temperaturas no metabolismo da soja em sementeiras antecipadas. *Nativa*, 3(1), 67-77, 2015.
- IBGE prevê safra de 306,2 milhões de toneladas para 2024, com queda de 3,2% frente a 2023. Agência de notícias IBGE, 2023. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/38568-ibge-preve-safra-de-306-2-milhoes-de-toneladas-para-2024-com-queda-de-3-2-frente-a-2023#:~:text=Mato%20Grosso%20lidera%20como%20o,80%2C2%25%20do%20total.> Acesso em 02/04/2024.
- JACINTO, J. T. D.; BENETT, K. S. S.; BENETT, C. G. S. Influência do substrato e do teor de água sobre a germinação de sementes de soja. *Revista de Agricultura Neotropical*, v. 1, n. 1, p. 97-102, 2014.
- MAGUIRE, J. D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop Science, Madison*, v. 2, n. 1, p. 176-177, 1962.
- MARCOS FILHO, J. Fisiologia de sementes de plantas cultivadas. Londrina: Abrates Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/002724502> Acesso em: 27 maio 2024., 2015.



MOTERLE, L. M. *et al.* Efeito de biorregulador na germinação e no vigor de sementes de soja. *Revista Ceres*, v. 58, p. 651-660, 2011.

OBENDORF, R. L.; HOBBS, P. R. Effect of seed moisture on temperature sensitivity during imbibition of soybean. *Crop Science*, Madison, v. 10, n. 1, p. 563-566, Sept./Oct. 1970.

PELACANI, R. P.; MEERT, L.; NETO, A. M. O.; FIGUEIREDO, A. S. T.; RIZZADI, D. A.; BORGHI, W. A. Efeito de biorreguladores na germinação e emergência de sementes de soja com diferentes vigores, *Revista Campo Digit@l*, v. 11, n.1,p.62-69,jan./jul., 2016.

PEREIRA, C. E. *et al.* Desempenho de sementes de soja tratadas com fungicidas e peliculizadas durante o armazenamento. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 31, p. 656-665, 2007.

POPINIGIS, F. *Fisiologia da semente*. Brasília: AGIPLAN, 1985. 289p.

SÁ, M. E. Relações entre qualidade fisiológica, disponibilidade hídrica e desempenho de sementes de soja (*Glycine max* (L.) Merrill.). 1987. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

TAYLOR, A. G.; KWIATKOWSKI, J. Polymer film coatings decrease water uptake and water vapour movement into seeds and reduce imbibitional chilling injury. 2001.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA (UFJF), departamento de botânica – ICB. *Fisiologia vegetal*, 2018. Disponível em: [https://www2.ufjf.br/fisiologiavegetal//files/2018/07/6\\_1-Determina%ca7%ca3o-Capacidade-de-Campo.pdf](https://www2.ufjf.br/fisiologiavegetal//files/2018/07/6_1-Determina%ca7%ca3o-Capacidade-de-Campo.pdf). Acesso em 22/05/2024.

VAZQUEZ. G. H.; ASSIS. A. V. Potencial fisiológico da semente e disponibilidade hídrica na germinação e no desenvolvimento inicial da soja. *BioEng*, Tupã, v.5 n.2, p. 75-88, Mai/ago. 2011.