

# Avaliação do potencial fisiológico e crescimento inicial de diferentes sementes de milho

*Assessment of biological potential and initial growth of different maize seeds*

MARIA IVONEIDE SILVA MARTINS

Discente de Agronomia (CESG)

E-mail: mariaivoneide.11@hotmail.com

NATALIA OLIVEIRA SILVA

Professora orientadora (CESG)

E-mail: nataliasilva.13@hotmail.com

---

**Resumo:** A qualidade fisiológica das sementes é o somatório dos atributos genéticos, físicos e sanitários, refletindo no resultado da cultura e garantindo uniformidade da população. Com muita frequência, ultimamente, os testes de vigor e germinação são utilizados pelas empresas produtoras de sementes. O presente estudo teve como objetivo avaliar o potencial fisiológico de diferentes sementes de milho. O experimento foi conduzido em março de 2022. Foi dividido a partir das variedades de sementes, T1 (SHS8010 VIP3), T2 (SHS7940 PRO3), T3 (SHS5570 RR), e T4 (BM270 PRO3). O teste de germinação foi realizado em papel *germitest*; depois de colocadas as 50 sementes por repetição, os rolos de papéis foram acondicionados em germinador com temperatura de 25°C e fotoperíodo de 12 horas. Depois de 7 dias, foram observados os resultados. A determinação do índice de velocidade de emergência (teste de vigor) foi conduzida em bandejas de plástico. O teste de frio foi conduzido seguindo a mesma metodologia do teste de germinação, porém com uso da câmara fria a 10°C. A partir dos testes, concluiu-se que as sementes da variedade BM270 PRO3 (T4) apresentaram melhores parâmetros de qualidade fisiológica, quando se avaliou germinação em condições adversas (teste de frio) e índice de velocidade de emergência.

**Palavras-chave:** Germinação. Frio. Emergência. Vigor.

**Abstract:** The physiological quality of the seeds is the sum of the genetic, physical, and sanitary attributes, reflecting on the crop's results and guaranteeing the uniformity of the population. Recently, vigor and germination tests have been used very frequently by seed-producing companies. The present study aimed to evaluate the physiological potential of different maize seeds. The experiment, conducted in March 2022, was divided into the seed varieties T1 (SHS8010 VIP3), T2 (SHS7940 PRO3), T3 (SHS5570 RR), and T4 (BM270 PRO3). The germination test was performed on *germitest* paper; after placing the 50 seeds per repetition. In a germinator, were conditioned the paper rolls at 25°C and 12 hours of photoperiod. After seven days, we observed the results. The speed of emergence index (vigor test) determination was in plastic trays. A cold test, by the same methodology as the germination test, was performed using a cold chamber at 10°C. Based on the tests, we concluded that the variety of seed BM270 PRO3 (T4) presented better physiological quality parameters when germination under adverse conditions (cold test) and emergence speed index.

**Keywords:** Germination. Cold. Emergence. Vigor.

---

## 1 INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays L.*) é uma cultura de relevância socioeconômica, devido à sua importância para todas as classes da agricultura, do maior ao menor produtor (LIMA, 2018). A multifuncionalidade de aplicações justifica seu valor econômico e social. Ela está presente na alimentação animal, humana em geral e nos processos das agroindústrias de energia. A cultura do milho perfaz 190 milhões de hectares (ha) cultivados, o que, de acordo com o Departamento de Agricultura dos Estados Unidos, produz 1,123 milhão de toneladas (USDA, 2020).

A qualidade fisiológica das sementes é o somatório de atributos genéticos, físicos e sanitários, refletindo no resultado da cultura e garantindo a uniformidade da população. A qualidade das sementes pode sofrer interferência das marcas de seus antecessores, ou seja, traços dos seus progenitores, além das condições em que foram manuseadas, como colheita, armazenamento, tratamento e processamento.

Em contradição apresentada pela literatura, sem uma resposta clara e objetiva, muitos produtores ainda têm um favoritismo pelas sementes grandes e achatadas, em relação às pequenas e arredondadas, tomando como linha de pensamento, o vigor e a produção que essas sementes podem apresentar (COIMBRA *et. al.*, 2009).

Com muita frequência, os testes de vigor e germinação são utilizados pelas empresas produtoras de sementes, com o intuito de avaliar de forma controlada e observar o desempenho do potencial no campo, tanto em condições favoráveis como em condições desfavoráveis. (GRZYBOWSKI; VIEIRA; PANOBIANCO, 2015).

A agricultura moderna é bastante exigente no que se diz respeito às taxas de germinação, índices de vigor e qualidade fisiológica de sementes. Sabe-se que a agricultura atual exige sementes com máxima eficiência. É de suma importância que sementes cultivadas a campo apresentem o máximo de seu potencial fisiológico, tanto em caráter germinativo, quanto em relação ao seu vigor.

Diante disso, o presente estudo se justifica pela extrema necessidade de definir esses parâmetros para que se tenha uma boa plantabilidade, um bom rendimento fisiológico e genético de sementes de milho a campo. Dito isso, o presente estudo teve como objetivo avaliar o potencial fisiológico de diferentes sementes de milho.

## 2 METODOLOGIA

O experimento foi conduzido em março de 2022, no Laboratório de Análise de Sementes na região de São Gotardo (MG). O experimento teve como objetivo avaliar a qualidade e o potencial fisiológico das sementes SHS8010 VIP3, SHS7940 PRO3, SHS5570 RR e BM270 PRO3. O tratamento químico das sementes foi realizado na unidade beneficiadora da Hélix Sementes; todas as sementes foram tratadas com os mesmos produtos e mesmas dosagens, sendo eles: Deltametrina (0,08 ml/kg), Pirimifós metílico (0,016 ml/kg), Metalaxil M 2%, Tiabendazol 15%, Fludioxinil 2,5% (1,5 ml/kg) e Carbendazim 15% e Tiram 35% (60ml/60.000 sementes), Clotianidina (80ml/60.000 sementes) e Clorantraniliprole (50ml/60.000 sementes).

As avaliações foram realizadas mediante o teste de germinação, teste de frio e teste do índice de velocidade de emergência. Foram divididas a partir das variedades de sementes: T1 (SHS8010 VIP3), T2 (SHS7940 PRO3), T3 (SHS5570 RR) e T4 (BM270 PRO3). Assim foram trabalhados 04 (quatro) tratamentos (diferentes variedades) e 05 (cinco) repetições para cada tratamento em cada um dos testes que foram realizados.

O teste de germinação padrão foi realizado em papel *germitest* (três folhas), que é um material padrão para avaliar germinação de sementes. Os papéis foram previamente umedecidos com quantidade de água destilada correspondente a duas vezes e meia o seu peso total. Após colocadas as 50 (cinquenta) sementes por repetição, os rolos de papéis foram acondicionados em germinador com temperatura de 25°C e fotoperíodo de 12 horas. Aos 07 (sete) dias foram realizadas as contagens do número de plântulas normais, seguindo os critérios das Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009). Os resultados foram expressos em porcentagem de plântulas normais.

A determinação do índice de velocidade de emergência (teste de vigor) foi conduzida em bandejas de plástico com os recipientes próprios para cada semente; cada bandeja com 200 slots, em que foram semeadas oito repetições com 50 (cinquenta) sementes por tratamento, a uma profundidade de aproximadamente 2 (dois) cm.

O umedecimento do substrato foi realizado por intermédio do ajuste da disponibilidade de água para 60% da capacidade máxima de retenção de água contra ação da gravidade (“capacidade de campo”), realizando, assim, contagens diárias até o estabelecimento dos dados, ao 15º dia, utilizando-se, para cálculo, a fórmula apresentada por Maguire (1962):

**Figura 1:** Teste de vigor

$$IVE = \frac{E_1}{N_1} + \frac{E_2}{N_2} + \dots + \frac{E_n}{N_n}$$

Fonte: Maguire, 1962.

O teste de frio, em sua íntegra, foi conduzido seguindo a mesma metodologia do teste de germinação, porém, em um primeiro momento, levou-se a câmara fria ou Biochemical Oxygen Demand (BOD) a 10°C, durante um período de sete dias; em seguida, transferiu-se para o germinador a 25°C por mais sete dias. Ao final do teste, foram computadas, em porcentagem, as plântulas normais (COIMBRA *et al.*, 2009).

As médias foram submetidas à análise de variância (ANOVA); posteriormente, as médias dos tratamentos foram submetidas à análise de comparação múltipla pelo teste Tukey e diferenças em  $p < 0,05$  foram consideradas significativas. Para as análises dos dados, foi utilizado o software estatístico SISVAR.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta a porcentagem de germinação das sementes de milho aos 5 (cinco) e 8 (oito) dias após a implantação do experimento. Ela nos mostra que não houve diferença estatística ao teste de Tukey a 5% frente às sementes avaliadas. A Tabela 2 exemplifica a porcentagem de germinação das sementes de milho aos 5 (cinco) e 8 (oito)

dias após a implantação do teste de frio. Também, ela nos mostra que apenas uma média se diferenciou estatisticamente frente às demais, que foi o Tratamento 4 (quatro) na contagem final (8 dias). A Tabela 3 mostra a porcentagem das sementes emergidas frente ao teste de emergência; nela foi possível constatar que o Tratamento 4 (quatro) se sobressaiu frente aos demais.

**Tabela 1:** Porcentagem de germinação das sementes de milho aos 5 e 8 dias após a implantação, avaliação realizada em laboratório, 2022

Germinação (%)		
Tratamento	5 Dias	8 Dias
T1 – SHS8010 VIP3	91,000 a	92,000 a
T2 – SHS7940 PRO3	93,000 a	95,000 a
T3 – SHS5570 RR	91,000 a	95,000 a
T4 – BM270 PRO3	92,000 a	95,000 a
CV (%)	1,04	1,59

\* Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si estatisticamente. Foi aplicado o teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A análise de variância não apresentou efeito significativo nos testes de germinação em nenhuma das avaliações dos períodos observados (Tabela 1). Tais resultados mostram que as diferentes sementes estudadas não apresentaram diferença na germinação, isso indica que todas as sementes apresentam o mesmo percentual médio de germinação quando trabalhadas nas condições do presente estudo e quando comparadas estatisticamente. O ambiente em que foi realizado o teste de germinação foi o ideal para que a semente pudesse expressar seu potencial germinativo, com umidade e temperaturas adequadas – fato demonstrado pelo baixo coeficiente de variação, mostrando que o ambiente não causou uma interferência notável. Pelos resultados obtidos, as sementes podem ser comercializadas, pois atingiu a porcentagem mínima de germinação de 80%, padrão disponibilizado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) (BRASIL, 2009).

**Tabela 2:** Porcentagem de germinação das sementes de milho aos 5 e 8 dias após a implantação do teste de frio, avaliação realizada em laboratório, 2022

Germinação (%)		
Tratamento	5 dias	8 dias
T1 – SHS8010 VIP3	88,000 a	90,000 a
T2 – SHS7940 PRO3	86,000 a	88,000 a
T3 – SHS5570 RR	89,000 a	92,000 a
T4 – BM270 PRO3	90,000 a	95,000 b
CV (%)	1,94	3,27

\* Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si estatisticamente. Foi aplicado o teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Quando se avaliou o teste de germinação frente ao teste de frio, a análise de variância não apresentou efeito significativo em grande parte das análises dos testes; entretanto, quando se avaliou a semente BM270 (Tratamento 4) na contagem final de 8

(oito) dias, observou-se diferença significativa frente às demais – isso se explica pois mostra que a capacidade germinativa dessa semente se mostrou mais eficiente que as demais (Tabela 2). Tais resultados mostram que as diferentes sementes estudadas não apresentaram diferença na germinação; entretanto, quando se observou uma condição desfavorável para germinarem, o T4 (BM270 PRO 3) apresentou uma melhor eficiência frente às demais. No ambiente em que foi realizado o teste de frio, ele avalia o potencial germinativo em uma condição não tão ideal para que a semente pudesse expressar seu potencial germinativo, como umidade e temperaturas amenas. Igualmente discutido na Tabela 1 e pelos resultados obtidos, as sementes podem ser comercializadas, pois atingiu a porcentagem mínima de germinação de 80%, padrão disponibilizado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) (BRASIL, 2009).

**Tabela 3:** Porcentagem de emergência das sementes de milho após a implantação do teste de IVE

Emergência (%)	
Tratamento	8 dias
T1 – SHS8010 VIP3	69,00 a
T2 – SHS7940 PRO3	69,00 a
T3 – SHS5570 RR	73,00 a
T4 - BM270 PRO3	82,00 b
CV (%)	8,37

\* Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si estatisticamente. Foi aplicado o teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Quando se avaliou o teste de emergência frente aos tratamentos descritos, a análise de variância e o teste de Tukey apresentaram resultados significativos frente ao Tratamento 4 (quatro) em relação aos demais, mostrando que o vigor da semente BM270 PRO 3 se sobressaiu em relação às demais. Pelo IVE, de acordo com Carvalho e Nakagawa (2012), quanto maior o valor obtido pode subentender, maior a velocidade de emergência das plântulas e, conseqüentemente, maior vigor das sementes, pois o índice calculado estima o número médio de plântulas emergidas por dia. Esses altos valores de germinação e vigor das sementes das cultivares avaliadas, encontrados ao longo do trabalho, mostraram que mesmo o Tratamento 4 (quatro) apresentou melhor desempenho. Isso indica que os outros tratamentos apresentaram resultados eficientes e satisfatórios quanto à legislação de germinação, segundo a literatura o desempenho alto em relação ao vigor, o qual foi avaliado indiretamente através do teste de emergência.

#### 4 CONCLUSÃO

As sementes da variedade BM270 PRO3 (T4) apresentaram melhores parâmetros de qualidade fisiológica, quando se avaliou germinação em condições adversas (teste de frio) e índice de velocidade de emergência.

## REFERÊNCIAS

- BAUDET, L.; VILLELA, F. A. Armazenamento de sementes. *In: PESKE, S. T. et al. Sementes: fundamentos científicos e tecnológicos*. 2. ed. Pelotas: UFPel, 2006. p. 427-470.
- BERTASELLO, L. E. T.; COELHO, A. P.; MÔRO, G. V. Divergência genética de genótipos de milho cultivados sob adubação nitrogenada e inoculação com *Azospirillum brasilense*. **Revista Agroecossistemas**, [S. l.], v. 12, n. 2, p. 69-89, fev. 2021.. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/agroecossistemas/article/view/8598>. Acesso em: 16 jun. 2022.
- BORÉM, A.; GALVÃO, J. C. C.; PIMENTEL, M. A. **Milho: do plantio à colheita**. Viçosa, MG: UFV, 2015.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília: MAPA, 2009. Disponível em: [https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/arquivos-publicacoes-insumos/2946\\_regras\\_analise\\_\\_sementes.pdf](https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/arquivos-publicacoes-insumos/2946_regras_analise__sementes.pdf). Acesso em: 10 maio 2022.
- CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. Jaboticabal: FUNEP, 2012. 590 p.
- COIMBRA, Rogério Andrade *et al.* Testes de vigor utilizados na avaliação da qualidade fisiológica de lotes de sementes de milho-doce (sh2). **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 39, n. 9, p. 2402-2408, dez. 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-84782009000900004>. Acesso em: 10 maio 2022.
- DELOUCHE, J.C.; BASKIN, C.C. Accelerated aging techniques for predicting the relative storability of seed lots. **Seed Science and Technology**, [S. l.], v. 1, n. 2, p. 427-452, 1973. Disponível em: [https://www.scirp.org/\(S\(351jmbntvnsjt1aadkpozje\)\)/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=2339915](https://www.scirp.org/(S(351jmbntvnsjt1aadkpozje))/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=2339915). Acesso em: 12 maio 2022.
- GRZYBOWSKI, C. R. de S.; VIEIRA, R. D.; PANOBIANCO, M. Testes de estresse na germinação do vigor de sementes de milho. **Revista Ciências Agrônômica**, [S. l.], v. 46, n. 3, p. 590-596, jul./set. 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.5935/1806-6690.20150042>. Acesso em: 15 maio 2022.
- HAMPTON, J. G.; TEKRONY, D. N. Controlled deterioration test. *In: Handbook of vigour tests methods*. Zurich: ISTA, 1995. p. 70-78.
- JANZEN, A. *et al.* **Silício na qualidade fisiológica de sementes de trigo**. 2019. 34 f. Monografia (TCC apresentado no curso de Agronomia) – Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia (MG), 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/26599>. Acesso em: 5 maio 2022.

LIMA, Y.; M. de O. **Atividade de inseticidas em tratamento de sementes sobre o manejo da cigarrinha *Dalbulus maidis* (Delong e Wolcott) (Hemiptera: Cicadellidae) e do pulgão *Rhopalosiphum maidis* (Fitch, 1856) (Hemiptera: Aphididae) em milho.** 2018. 29 f. Monografia (TCC apresentado no curso de Agronomia) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia (MG), 2018. Disponível em: <http://repositorio.ufu.br/handle/123456789/22192>. Acesso em: 20 maio 2022.

LOPES, J. R. F.; DANTAS, M. P.; FERREIRA, F. E. P. Identificação da influência da pluviometria no rendimento do milho no semiárido brasileiro. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, [S. l.], v. 13, p. 3610-3618, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.7127/RBAI.V13N5001119>. Acesso em: 1 maio 2022.

MARCOS FILHO, J. Testes de vigor: dimensão e perspectivas. **Seed News**, Pelotas, v. 15, n. 1, 2011.

MAGUIRE, J. D. Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, [S. l.], v. 2, n. 2, p. 176-77, 1962.

OLIVEIRA, H. do V. de; MOURA FILHO, E. R. Influência do tamanho da semente na germinação do milho. **Repositório Digital Unicesumar**, Mossoró, v. 5, n. 1, p. 1-3, out. 2007. Disponível em: <https://rdu.unicesumar.edu.br/handle/123456789/6554>. Acesso em: 3 maio 2022.

PESKE, S. T.; VILLELA, F. A.; MENEGHELLO, G. E. **Sementes: fundamentos científicos e tecnológicos.** Editora Universitária: UFPel, Pelotas (RS), 2012.

PHANEENDRANATH, B. R. Influence of amount of water in the paper towel on standard germination tests. **Journal of Seed Technology**, Lansing, v. 5, n. 2, p. 82-87, 1980. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/23432827>. Acesso em: 05 jun. 2022.

USDA. Departamento de Agricultura dos Estados Unidos. 12º levantamento USDA da safra 2019/20 - abril/20. Informativo abril de 2020. **FIESP**, 2020. Disponível em: <file-2520200312195652-boletimsojamarco2020.pdf>. Acesso em 11 maio 2022.

VAZ-DE-MELO, Aurélio *et al.* Germinação e vigor de sementes de milho-pipoca submetidas ao estresse térmico e hídrico. **Biosci. j.(Online)**, p. 687-695, 2012. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-914306>. Acesso em: 13 maio 2022.