

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 ¹
Natalia Oliveira Silva ²
Marcelo Coelho Sekita³

RESUMO

A qualidade das sementes é o somatório dos atributos fisiológicos, 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. Dito isso, o presente estudo teve como objetivo avaliar o potencial fisiológico de diferentes sementes de milho. O experimento foi conduzido em março de 2022. Foram divididos 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. Aos 07 dias foram observados os resultados. A determinação do índice de velocidade de emergência foi conduzida em bandejas de plástico. O teste de frio foi conduzido seguindo a mesma metodologia do teste de germinação, porém, levados a câmara fria a 10°C. A partir dos testes conclui-se que as sementes da variedade BM270 PRO3 (T4), apresentou melhores parâmetros de qualidade fisiológica, quando se avaliou germinação em condições adversas (teste de frio) e índice de velocidade de emergência.

PALAVRAS-CHAVE: Germinação, teste de frio, emergência, vigor, *Zea mays*.

ABSTRACT

The physiological quality of the seeds is the sum of the genetic, physical and sanitary attributes, reflecting in the result of the culture and guaranteeing uniformity of the population. Very often, lately, vigor and germination tests are used by seed companies. That said, the present study aimed to evaluate the physiological potential of different maize seeds. The experiment was conducted in March 2022. They were divided from the seed varieties, T1 (SHS8010 VIP3), T2 (SHS7940 PRO3), T3 (SHS5570 RR), and T4 (BM270 PRO3). *germitest* paper, after placing the 50 seeds per repetition, the rolls of paper were placed in a germinator with a temperature of 25°C and a photoperiod of 12 hours. At 7 days the results were observed. The determination of the emergence speed index (vigor test) was carried out in plastic trays. The cold test was conducted following the same methodology of the germination test, however, taken to a cold chamber at 10°C. From the tests, it was concluded that the seeds of the BM270 PRO3 (T4) variety presented better parameters of physiological quality, when germination under adverse conditions (cold test) and emergence speed index were evaluated.

KEYWORDS: Germination, test of cold, emergence, vigor, *Zea mays*.

¹ Centro de Ensino Superior de São Gotardo. Graduação em Agronomia.

² Centro de Ensino Superior de São Gotardo. Doutorado em Produção Vegetal.

³ Centro de Ensino Superior de São Gotardo. Doutorado em Ciências Agrárias (Fisiologia Vegetal).

Revista Brasileira de Gestão e Engenharia – ISSN 2237-1664 Centro de Ensino Superior de São Gotardo	Vol. 13, Número Especial, 2022	Trabalho 02 Páginas 01-09
http://periodicos.cesg.edu.br/index.php/gestaoeengenharia	periodicoscesg@gmail.com	

1 INTRODUÇÃO

O milho, *Zea mays L.*, é uma cultura de grande relevância socioeconômica, devido a 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, que perfazem 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 das sementes é o somatório dos atributos fisiológicos, genéticos, físicos e sanitários, refletindo diretamente no resultado da cultura e garantindo principalmente 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 a colheita, armazenamento, tratamento e processamento (BRASIL, 2009).

Portanto, 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 apresente o máximo de seu potencial fisiológico, tanto em caráter germinativo, quando em relação ao seu vigor (BAUDET, 2006).

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

Revista Brasileira de Gestão e Engenharia – ISSN 2237-1664 Centro de Ensino Superior de São Gotardo	Vol. 13, Número Especial, 2022	Trabalho 02 Páginas 01-09
http://periodicos.cesg.edu.br/index.php/gestaoeengenharia	periodicoscesg@gmail.com	

presente estudo teve como objetivo avaliar o potencial fisiológico de diferentes sementes de milho.

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O experimento foi conduzido em março de 2022, no Laboratório de Análise de Sementes na região de São Gotardo - MG. Foi realizada a avaliação da 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 Carbedazim 15% e Tiram 35% (60ml/60.000 sementes), Clotianidina (80ml/60.000 sementes) e Clorantranilprole (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 divididos a partir das variedades de sementes, sendo 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), o qual 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. Depois de 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 - RAS (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, e cada bandeja contendo 200 slots, onde foram semeadas oito repetições com 50

Revista Brasileira de Gestão e Engenharia – ISSN 2237-1664 Centro de Ensino Superior de São Gotardo	Vol. 13, Número Especial, 2022	Trabalho 04 Páginas 01-25
http://periodicos.cesg.edu.br/index.php/gestaoeengenharia	periodicoscesg@gmail.com	

(cinquenta) sementes por tratamento, a uma profundidade de aproximadamente 2 (dois) cm em substrato com característica argiloso.

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”), e assim, realizando contagens diárias até o estabelecimento dos dados, que veio a se estabelecer ao 15º dia, e em seguida calculadas pela fórmula apresentada por (MAGUIRE, 1962):

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

Figura 01 – Teste de vigor
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, levados a câmara fria ou BOD (Biochemical Oxygen Demand) a 10°C, durante um período de sete dias, e em seguida transferidos para o germinador a 25°C por mais sete dias. Ao final deste teste foram computadas, em porcentagem, as plântulas normais (COIMBRA, *et. al.*, 2009).

As médias foram submetidas à análise de variância (ANOVA), e 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 (FERREIRA, 2014).

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na tabela 1, estão as médias de porcentagem de germinação das sementes de milho aos 5 (cinco) e 8 (oito) dias após a implantação do experimento. Observa-se que não houve diferença estatística ao teste de Tukey 5% frente as sementes avaliadas. Na tabela 2 encontram-se as porcentagens de germinação das sementes de milho aos 5 (cinco) e 8 (oito) dias após a implantação do teste de frio, observa-se que apenas uma média se diferiu estatisticamente frente as demais, que foi o

Revista Brasileira de Gestão e Engenharia – ISSN 2237-1664 Centro de Ensino Superior de São Gotardo	Vol. 13, Número Especial, 2022	Trabalho 04 Páginas 01-25
http://periodicos.cesg.edu.br/index.php/gestaoeengenharia	periodicoscesg@gmail.com	

tratamento 4 (quatro) na contagem final (8 dias). Na tabela 3 estão as porcentagens das sementes emergidas frente ao teste do índice de velocidade 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.

Tratamento	Germinação (%)	
	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.

Com a análise de variância não observou-se efeito significativo nos testes de germinação em nenhuma das avaliações dos períodos observados (Tabela 1). Foi observado que todas as sementes apresentam 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).

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 as demais, isso indica que o vigor dessas sementes é possivelmente maior que o das demais (Tabela 2). Tais resultados mostram que as diferentes sementes estudadas não apresentaram diferença na germinação, entretanto quando se observou uma condição desfavorável para as mesmas germinarem o T4 (BM270 PRO 3) apresentou uma

melhor eficiência frente as 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 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.

Tratamento	Germinação (%)	
	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 deTukey 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 (Tabela 3) frente ao tratamento 4 (quatro) em relação aos demais, mostrando que o vigor da semente BM270 PRO 3, se sobressaiu as demais, esse fato pode ser explicado pelos meus critério observados no índice de germinação que esta relacionado com a velocidade de embebição e umedecimento das sementes. Pelo IVE de acordo com Carvalho e Nakagawa (2012) quanto maior o valor obtido pode subtender 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. Estes altos valores de germinação e vigor das sementes das cultivares avaliadas, encontrados ao longo do trabalho, mostraram que mesmo o tratamento 4 (quatro) apresenta melhor desempenho. Isso mostra 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.

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 deTukey a 5% de probabilidade.

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 além de Sementes testadas apresentaram excelente qualidade fisiológica, com germinação acima do exigido para comercialização.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAUDET, L.; VILLELA, F. A. Armazenamento de sementes. In.: PESKE, ST et al. **Sementes**: fundamentos científicos e tecnológicos. 2ed. Pelotas: UFPel, 2006. p. 427-470.

BERTASELLO, Luiz Eduardo Tilhaqui; COELHO, Anderson Prates; MÔRO, Gustavo Vitti. 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. ISSN 2318-0188. 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.

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.

Revista Brasileira de Gestão e Engenharia – ISSN 2237-1664 Centro de Ensino Superior de São Gotardo	Vol. 13, Número Especial, 2022	Trabalho 04 Páginas 01-25
http://periodicos.cesg.edu.br/index.php/gestaoeengenharia	periodicoscesg@gmail.com	

DELOUCHE, J.C.; BASKIN, C.C. Accelerated aging techniques for predicting the relative storability of seed lots. **Seed Science and Technology**, 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**. 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**. Dissertação (TCC apresentado ao curso de agronomia). Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia, 2019. 34 f. Disponível em: <<https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/26599>>. Acesso em: 5 maio 2022.

LIMA, Y.; M.; 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. (Trabalho de Conclusão de Curso) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2018. 29 f. 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**, 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.

OLIVEIRA, Hudson do Vale de; MOURA FILHO, Edmondson Reginaldo. Influência do tamanho da semente na germinação do milho. **Repositório Digital Unicesumar**, Mossoró - RN, v. 5, n. 1, p. 1-3, 25 out. 2007. Disponível em: <<https://rdu.unicesumar.edu.br/handle/123456789/6554>>. Acesso em: 3 maio 2022.

PESKE, Silmar Teichert; VILLELA, F. A.; MENEGHELLO, G. E. **Sementes: fundamentos científicos e tecnológicos**. Editora Universitária: UFPel, Pelotas, 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: <www.jstor.org/stable/23432827>. Acesso em: 05 jun. 2022.

Revista Brasileira de Gestão e Engenharia – ISSN 2237-1664 Centro de Ensino Superior de São Gotardo	Vol. 13, Número Especial, 2022	Trabalho 04 Páginas 01-25
http://periodicos.cesg.edu.br/index.php/gestaoeengenharia	periodicoscesg@gmail.com	

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- 25 20200312195652-boletimsojamarco2020.pdf>. Acesso em 11 maio 2022.

VAZ-DE-MELO, Aurélio 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.

Revista Brasileira de Gestão e Engenharia – ISSN 2237-1664 Centro de Ensino Superior de São Gotardo	Vol. 13, Número Epecial, 2022	Trabalho 04 Páginas 01-25
http://periodicos.cesg.edu.br/index.php/gestaoeengenharia	periodicoscesg@gmail.com	