EFEITO DO TRATAMENTO PRÉ - SEMEADURA COM AGENTES OSMOCONDUTORES NO VIGOR E GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE MILHO (*Zea mays L.*)

Nathália Schinaider Pereira, Cileide Maria Medeiros Coelho Arruda de Souza

INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.) é uma cultura de papel estratégico na segurança alimentar e na economia agrícola brasileira, com produção direcionada principalmente à alimentação animal e ao uso industrial (CONAB 2024). O sucesso da lavoura depende da qualidade fisiológica das sementes, atributo expresso pela germinação e vigor (MARCOS-FILHO 2015). Para potencializar esse desempenho fisiológico, destaca-se o osmocondicionamento, que consiste na hidratação controlada das sementes para ativação metabólica.

Diferentes agentes podem ser empregados, como o polietilenoglicol, que promove a reorganização celular (PALLAORO *et al.* 2016); o nitrato de potássio, que estimula a superação de dormência (MARCOS-FILHO 2015); e o ácido ascórbico, que atua como antioxidante (HAMAMA & MURNIATI 2010). Contudo, há uma lacuna na literatura quanto à comparação direta da eficiência desses diferentes agentes no condicionamento de lotes com diferentes níveis de vigor.

Diante desse cenário, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a influência de diferentes soluções osmocondicionadoras (PEG-6000, KNO_3 e ácido ascórbico) no desempenho fisiológico de sementes de milho.

DESENVOLVIMENTO

O experimento foi realizado no Laboratório de Análise de Sementes do CAV/UDESC, em Lages-SC. Inicialmente, quatro lotes comerciais de sementes de milho foram caracterizados fisiologicamente, selecionando-se dois lotes contrastantes (alto e baixo vigor). O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 4x4 (quatro lotes x quatro tratamentos) para as análises iniciais, e 2x4 (dois lotes contrastantes x quatro tratamentos) para os testes de estresse. Os tratamentos osmocondicionadores, conduzidos por 24 horas no escuro e seguidos de secagem superficial, consistiram em: testemunha (controle); PEG-6000 a -0,4 MPa (10 °C); KNO_3 a 0,2% (25 °C); e ácido ascórbico a 100 mg L^{-1} (25 °C).

As sementes foram avaliadas quanto ao teor de água, germinação (BRASIL, 2025) e índice de velocidade de germinação (MAGUIRE 1962). Nos lotes contrastantes, o vigor foi determinado pelos testes de envelhecimento acelerado a 45 °C por 72 horas (MARCOS-FILHO 2015), teste de frio a 10 °C por sete dias (BRASIL 2025), comprimento e massa seca de plântulas (NAKAGAWA 1999). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro, pelo software SISVAR.

RESULTADOS

A caracterização inicial dos quatro lotes comerciais teve como objetivo apenas avaliar a qualidade fisiológica preliminar das sementes. Os resultados dessa triagem evidenciaram diferenças significativas, destacando-se previamente o lote 4, com elevado desempenho (95% de germinação; 84% de vigor), e o lote 2, com desempenho inferior (79% de germinação; 34% de vigor). A confirmação desse contraste viabilizou o prosseguimento das demais análises. A determinação do grau de umidade após a secagem superficial comprovou que os lotes apresentaram valores uniformes, lote 4 (L4) com 12,77% e lote 2 (L2) com 12,71%, garantindo a padronização das condições hídricas para a condução e interpretação confiável dos testes subsequentes.

Conforme a Tabela 1, o osmocondicionamento influenciou os lotes de forma distinta sob condições ideais. No lote de alto vigor (L4), a germinação final não foi alterada, mantendo-se próxima ao máximo da espécie. Por outro lado, no lote de baixo vigor (L2), a eficiência foi mais ampla, todos os agentes elevaram a germinação em relação ao controle (74%), com destaque para o KNO_3, que resultou na maior germinação (89%) e no maior IVG.

Sob condições de estresse por envelhecimento acelerado a 45 °C (Tabela 2), a germinação do L2 aumentou de 42% (controle) para 79% com KNO_3, acompanhada por incrementos significativos no crescimento e no acúmulo de massa seca para todos os agentes. No L4, o ácido ascórbico evidenciou seu papel antioxidante, proporcionando maior comprimento da parte aérea (5,00 cm) e do sistema radicular (9,59 cm).

No teste de frio a 10 °C (Tabela 2), o KNO3 garantiu as maiores germinações (98,00% no L4; 84% no L2) ao atuar na regulação osmótica e ativar enzimas antioxidantes, mitigando o estresse celular. O ácido ascórbico maximizou o crescimento radicular no L4 (14,40 cm) neutralizando EROs e protegendo as membranas. Já o PEG-6000 (maior biomassa no L4; 10,17 cm de raiz no L2) restringiu a rápida embebição, permitindo o reparo metabólico inicial sem a protrusão radicular. Assim, nas sementes vigorosas, o condicionamento acelera o estabelecimento antecipando a síntese enzimática. Nas deterioradas, embora não reverta o envelhecimento, reorganiza as membranas e atenua os danos oxidativos, permitindo a expressão do vigor remanescente e a formação de plântulas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O osmocondicionamento melhora a qualidade fisiológica de sementes de milho, com ganhos mais expressivos em lotes de menor vigor. Recomenda-se o KNO_3 para aumentar a velocidade de germinação e tolerância ao frio, o ácido ascórbico para maximizar o crescimento radicular, e o PEG-6000 para incremento geral de vigor. Conclui-se que o uso desses agentes é uma estratégia eficiente e com grande potencial para programas de tratamento pré-semeadura.

Palavras-chave: *Zea mays*; *priming*; revigoramento; potencial fisiológico; ativação metabólica.

ANEXOS

Tabela 1. *Germinação e índice de velocidade de germinação de sementes de milho dos lotes 4 e 2 submetidas a diferentes tratamentos osmóticos.*

Lote	Tratamento	Germinação (%)	IVG
L4	Controle	98 cA	13,41 dA
(alto	PEG-6000	97 dA	14,32 cA
vigor)	Ácido ascórbico	99 bA	16,14 bA
	KNO_3	99 aA	18,17 aA
L2	Controle	74 dB	11,47 cB
(baixo	PEG-6000	81 cB	9,16 dB
vigor)	Ácido ascórbico	82 bB	12,46 bB
	KNO_3	89 aB	14,50 aB
CV(%)		3,74	4,22

CV: coeficiente de variação; IVG: Índice de velocidade de germinação. Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna, dentro de cada lote, e pela mesma letra maiúscula na linha, dentro de cada tratamento, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade ($p \leq 0,05$).

Tabela 2. *Plântulas normais, crescimento de plântulas de milho (cm) e massa seca (g) dos lotes 4 e 2 após os testes de envelhecimento acelerado e frio sob diferentes tratamentos osmóticos.*

Lote	Tratamento	PN	PA	RAIZ	MS	PN	PA	Raiz	MS
		Envelhecimento acelerado				Teste frio			
L4	Controle	76 dA	2,45 dA	4,95 dA	3,20 dA	78, dA	4,02 dA	6,41 dA	4,01dA
(alto	PEG-6000	90 cA	4,35 cA	8,16 bA	4,03 cA	93 cA	7,26 cA	12,71cA	5,00cA
vigor)	Ácido ascórbico	95 aA	5,00 aA	9,59 aA	4,05 bA	94 bA	5,52 bA	14,40aA	5,17bA
	KNO3	94 bA	4,81 bA	7,74 cA	4,10 aA	98, aA	8,71 aB	8,65 bA	4,51aA
L2	Controle	42 dB	1,36 dB	1,43 dB	2,66 dB	58 dB	2,97 dB	3,41 dB	2,59dB
(baixo	PEG-6000	77 bB	2,09 cB	3,52 cB	3,85 bB	78 cB	6,06 cB	10,17cB	3,85cB
vigor)	Ácido ascórbico	74 cB	2,15 bB	4,00 bB	3,75 cB	82 bB	4,69 bB	7,84 bB	3,45bB
	KNO3	79 aB	2,53 aB	4,20 aB	3,86 aB	84 aB	9,08 aA	8,06 aB	3,85aB
CV (%)		4,23	3,62	3,35	3,91	3,66	3,21	3,72	3,58

*CV: coeficiente de variação; PN: p*lântula normal*; PA: parte aérea; MS: massa seca. Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna, dentro de cada lote, e pela mesma letra maiúscula na linha, dentro de cada tratamento, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade ($p \leq 0,05$).*

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.** Regras para análise de sementes. Brasília, DF: MAPA, 2025.

CONAB - **Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da safra brasileira de grãos.** Brasília: CONAB, 2024.

HAMAMA H & MURNIATI E. The effect of ascorbic acid treatment on viability and vigor maize (Zea mays L.) seedling under drought stress. HAYATI **Journal of Biosciences,** v. 17, n. 3, p. 105-109, 2010. ISSN 1978-3019.

MAGUIRE JD. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science,** v. 2, n. 2, p. 176-177, 1962.

MARCOS-FILHO J. Seed vigor testing: an overview of the past, present and future perspective. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 72, n. 4, p.363-374, 2015.

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

PALLAORO DS et al. Methods for priming maize seeds. **Journal of Seed Science**, v. 38, n. 2, p. 148-154, 2016.