



Efeitos da densidade de plantas e doses de zinco na qualidade fisiológica de sementes de feijão- mungo- verde

Effects of plant density and zinc rates on the seed quality of mungo bean

RAMOS, Karen Alessandra Castro ¹; JUNGES, Diéssica Letícia ²; SILVA, Lincon Matheus Araujo³; LIRA, Vanessa de Araújo⁴; VIEIRA, Rogério Faria ⁵; BRAUN, Heder ⁶

¹Universidade Estadual do Maranhão- UEMA, karenalessandracaastro@gmail.com; ²Universidade Estadual do Maranhão- UEMA, diessicajunges@gmail.com; ³Universidade Estadual do Maranhão- UEMA, lin.conmatheus@hotmail.com; ⁴Universidade Estadual do Maranhão- UEMA, vanessalira.18@hotmail.com; ⁵ Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais- EPAMIG, fariavieira@gmail.com;

⁶Departamento de Fitotecnia e Fitossanidade, Universidade Estadual do Maranhão-UEMA, hederbraun@gmail.com.

RESUMO EXPANDIDO

Eixo temático: Manejo de Agroecossistemas

Resumo: Sementes com baixo potencial de germinação aumentam drasticamente as perdas produtivas. Objetivou-se avaliar os efeitos combinados da densidade de plantas e doses de zinco aplicadas na folhagem na qualidade de sementes do feijão-mungo-verde. Os tratamentos foram arrançados no esquema fatorial 4 x 2: quatro densidades de plantas (8, 12, 16 ou 20 plantas/m) e dois níveis de Zn (0 ou 9 kg/ha de Zn), no delineamento em blocos casualizados, com quatro repetições. Após a colheita, as sementes foram armazenadas em câmara fria até as avaliações da qualidade fisiológica das sementes. As variáveis analisadas foram germinação em papel e vigor (envelhecimento acelerado, teor de água e condutividade elétrica). Todas as densidades de plantio, antes de serem submetidas a um estresse causado pelo envelhecimento acelerado ou condutividade elétrica, possuem bom índice germinativo, mas quando submetidas a estresse recomendamos a densidade 8, que apresentou maior tolerância, desta forma um maior vigor.

Palavras-chave: *vigna radiata*; vigor; biofortificação.

Introdução

O feijão mungo-verde (*Vigna radiata* L.) é uma espécie pouco conhecida no Brasil, mas bem adaptada a climas quentes, o que predomina em algumas regiões do país, principalmente nas regiões Norte e Nordeste (VIEIRA et al., 2005).

No Maranhão, essa espécie chega como uma alternativa de alimento nutritivo para aliviar a má nutrição das famílias que vivem em áreas com reduzido nível de tecnologia, pois sua maior forma de consumo são seus brotos que são ricos em Ca, P, Fe, Na e K (VIEIRA et al., 2001). Aliado a isso, a produção de alimentos através de sementes biofortificadas, por exemplo, mostra-se como um excelente caminho no combate à fome visto que essa técnica é uma alternativa para amenizar deficiências nutricionais, principalmente no Brasil onde maior parte da população não ingere a recomendação diária de Zn para obter uma dieta nutricional eficiente, que é 15 mg de Zn por dia (National Research Council, 2001).



Por serem a principal forma de consumo e reprodução desta espécie, é fundamental que as sementes sejam produzidas não apenas em grande quantidade, mas também com elevado nível de desempenho fisiológico. Para isso, é necessário análises que visam determinar a qualidade das sementes disponíveis aos agricultores, as quais são capazes de determinar problemas que inviabilizam lotes de sementes (DA SILVA, 2018). Neste contexto, com a crescente utilização de Zn na biofortificação de sementes do feijão-mungo-verde, o objetivo do trabalho foi avaliar os efeitos combinados da densidade de plantas e doses de zinco aplicadas na folhagem na qualidade de sementes do feijão-mungo-verde.

Material e Métodos

No município de Chapadinha- MA, em 2022, os tratamentos foram arranjos no esquema fatorial 4 x 2: quatro densidades de plantas (8, 12, 16 ou 20 plantas/m) e dois níveis de Zn (0 ou 9 kg/ha de Zn), no delineamento em blocos casualizados, com quatro repetições. A parcela foi constituída de cinco fileiras espaçadas de 45 cm, com 5 m de comprimento. A área útil da parcela foi de 4,05 m². As duas linhas externas serviram de bordadura. As sementes foram colhidas após atingir o ponto de maturidade fisiológica. Foi utilizada a cultivar Camaleão-36829. Após a colheita, as sementes com 13% de água foram armazenadas em câmara fria até as avaliações da qualidade fisiológica das sementes.

Após seis meses de armazenamento, foram avaliadas as seguintes variáveis:

Teor de água: Foi determinado pelo método da estufa a 105±3 °C, por 24 horas, com três repetições (BRASIL, 2009). Os resultados foram expressos em porcentagem com base no peso úmido (pré-secagem) da amostra.

Teste de germinação (TG): Foi realizado em rolo de papel com 50 sementes. As sementes foram acomodadas sobre duas folhas de papel e cobertas por uma folha de papel, as quais foram umedecidas com água destilada na proporção de 2,5 vezes o peso de papel seco, mantidas em câmara de Demanda Bioquímica de Oxigênio (Biological Oxygen Demand- BOD) à 25 °C. Aos cinco dias após a instalação do teste foi realizada a primeira contagem. Ao oitavo dia foi avaliado o número de plântulas normais, anormais, sementes duras e mortas (BRASIL, 2009).

Condutividade Elétrica (CE): A CE foi realizada com 50 sementes por repetição. As sementes foram pesadas com precisão de 0,01 g, colocadas para embeber em copos plásticos (capacidade de 200 mL) contendo 75 ml de água destilada, durante 20 horas, à 25 °C (MOURA et al., 2017). Após esse período foi obtida a leitura da condutividade em condutivímetro, e os resultados serão expressos em µS cm-1g-1 de semente.

Teste de Envelhecimento Acelerado (TGEA): Foi realizado em caixa plástica Gerbox® com 50 sementes. Em cada Gerbox® foi adicionado 40 mL de água destilada, que foram acondicionadas em BOD a 42 °C, durante 48 horas (DUTRA &



TEÓFILO, 2007). Após esse período, foi realizado um novo teste de germinação, conforme já descrito.

Massa seca de raiz: Foram avaliadas 10 raízes normais, obtidas a partir do teste de envelhecimento acelerado. As raízes foram acondicionadas em sacos de papel, identificados, e levadas à estufa com circulação de ar forçada, mantida à temperatura de 80°C por um período de 24 horas. Após este período, cada repetição teve a massa avaliada em balança com precisão de 0,001g.

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA). O teste F e de Tukey ($P \leq 0,05$) foram utilizados para comparar médias influenciadas pelos níveis de Zn pelas densidades de plantas, respectivamente. As análises estatísticas foram feitas no software R (R Core Team, 2022).

Resultados e discussão

Os dados referentes ao teor de água das sementes foram semelhantes e não houve diferença estatística entre os tratamentos, nos quais as médias variaram entre 9,17% a 11,46%. Fato importante para a execução dos demais testes, pois a uniformidade desses resultados contribui para obtenção de resultados consistentes (LOEFFLER et al., 1988).

A interação densidade de plantas x doses de zinco foi não significativa sobre a porcentagem de germinação. O efeito da densidade de plantas sobre a porcentagem de germinação foi significativo. A média da porcentagem de germinação na densidade 8, foi 4,7% maior que a média da porcentagem de germinação na densidade 12.

O parâmetro de qualidade fisiológica das sementes é avaliado no teste de germinação, o qual é feito em condições controladas de umidade, temperatura e aeração (MARCOS FILHO, 2015). No entanto, ainda não há legislação específica para a produção e comercialização de feijão-mungo-verde. Dessa forma, usou-se como padrão a cultura do feijão-caupi, pois ambos pertencem ao mesmo gênero *Vigna* spp. Assim, de acordo com a instrução normativa nº 45, de 17 de setembro de 2013, (MAPA, 2013), para atender os padrões de produção e comercialização a germinação mínima deve ser 80%. Por tanto, mesmo a densidade 8 obtendo maior porcentagem de germinação, todos os tratamentos estudados atingiram a germinação mínima exigida (Figura 1A).

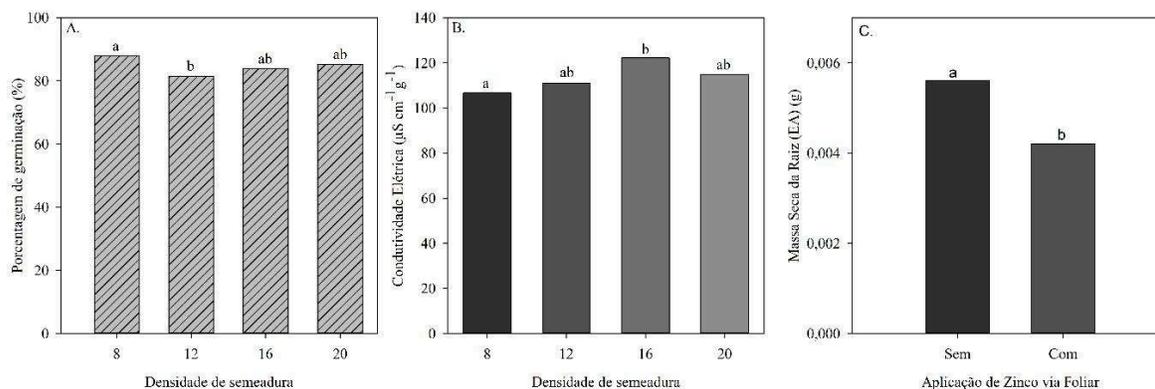


Figura 1. Efeitos das densidades de plantas de mungo na porcentagem de germinação (A) e na condutividade elétrica (B). Efeitos da aplicação de Zn na massa de raiz (C). As médias das variáveis dependentes foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

A interação densidade de plantas x doses de zinco foi não significativa sobre a condutividade elétrica. No entanto, o efeito da densidade de plantas sobre a condutividade elétrica foi significativo. A média da condutividade elétrica na densidade 8, foi 14,56% menor que a média da condutividade elétrica na densidade 16.

O teste de condutividade elétrica, determina o processo de deterioração e integridade das membranas celulares. Nossos resultados demonstram que a densidade de 8 plantas teve maior resistência ao estresse sofrido por esse processo, ou seja, menor concentração de eletrólitos liberados na solução, o que demonstra maior vigor e resistência de suas membranas (Figura 1B).

No teste de envelhecimento acelerado não houve diferenças significativas entre os tratamentos avaliados ($p > 0,05$). No entanto, o estresse sofrido pelas sementes durante esse processo, afetou a massa seca da raiz das plântulas provenientes do teste de envelhecimento acelerado.

A interação entre densidade de plantas e doses de zinco sobre a massa seca de raiz no envelhecimento foi não significativa. No entanto, o efeito das doses de Zn foi significativo para essa variável. A média da massa seca de raiz no tratamento sem aplicação de Zn foi 33,13% maior que a média da massa seca de raiz no tratamento com aplicação de Zn (Figura 1C). Os resultados encontrados no presente estudo reforçam a hipótese mencionada por White e Brown (2010), que a grande maioria de culturas apresentam redução no crescimento com concentrações foliares superiores a 100 mg kg⁻¹ de Zn.

Conclusão

Nossos resultados sugerem que, antes das sementes sofrerem estresse, através dos testes de condutividade elétrica ou envelhecimento acelerado, todas as densidades estudadas nesse trabalho atendem o padrão de comercialização. Em um processo de estresse, causado pelo envelhecimento acelerado ou condutividade elétrica, recomendamos a densidade 8, na qual apresentou melhores resultados de



resistência, independente da aplicação de zinco. No entanto, mais pesquisas devem ser feitas com feijão-mungo-verde no estado, visto que os dados aqui apresentados foram obtidos em apenas um cultivo e em condições controladas.

Agradecimentos

À CAPES, pela concessão de bolsa de doutorado; ao PPGA/UEMA pelo apoio institucional e acadêmico, e à Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais-EPAMIG pela concessão da cultivar utilizada neste projeto.

Referências bibliográficas

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Regras para análise de sementes**. Brasília: Mapa/ACS, p. 399, 2009.

SILVA, Edvan. C. da; GALVÃO, Carolina dos S.; MIRANDA, Rafael de A.; PORTAL, Ruanny. K. V. P.; PEIXOTO, Nei. Germinação e vigor em sementes de feijão mungo-verde em função do período de armazenamento. *Scientia Agraria Paranaensis*, [S. l.], v. 17, n. 3, p. 385–388, 2018.

DUTRA, Alek S.; TEÓFILO, Elizita M. Envelhecimento acelerado para avaliar o vigor de sementes de feijão caupi. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 29, n. 1, p.193-197, 2007.

LOEFFLER, T.M.; TEKRONY, D.M.; EGLI, D.B. The bulk conductivity test as na indicator of soybean seed quality. **Journal Seed Technology**, v.12, n.1, p.37-53, 1988.

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa MAPA nº45, de setembro de 2013. Associação Brasileira de Sementes e Mudas. 2013.

MARCOS FILHO, Júlio. *Fisiologia de sementes de plantas cultivadas*. Londrina: Abrates, 2015.

MOURA, Maria C. F., LIMA, Lucas K. S., SANTOS, Camila C., DUTRA, Alek S. Teste da condutividade elétrica na avaliação fisiológica em sementes de *Vigna unguiculata*. *Revista de Ciências Agrárias*, v. 40, p. 714-721, 2017.

National Research Council Recommended Dietary Allowances. Reference intakes for vitamin A, vitamin K, as, B, Cr, Cu, I, Fe, Mn, Mo, Ni, Si and Zn. Washington D.C., New York: Institute of Medicine/Food and Nutrition Board. National Academy Press. p. 37– 46, 2001.

R Core Team. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. 2016. <https://www.R-project.org/>.



VIEIRA, Rogério F.; PINTO, Cleide M. F.; VIANA, Laryssa F. Comportamento de linhagens de mungo- verde no verão-outono na Zona da Mata de Minas Gerais. **Revista Ceres**, v. 52, p. 153- 164, 2005.

VIEIRA, Rogério F.; VIEIRA, C. Leguminosas graníferas. **Editora UFV**. Viçosa, p.129-140, 2001.

WHITE, Philip J.; BROWN, P. H. Plant nutrition for sustainable development and global health. **Annals of Botany**, Oxford, v. 105, n. 1, p. 1073–1080, 2010.