IX SINMCA
IX Simpósio do Noroeste Mineiro de Ciências Agrárias e
VIII Semana Acadêmica
25 a 27 de novembro de 2025

QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE FEIJOEIRO SOB DIFERENTES AMBIENTES E TIPOS DE EMBALAGENS AO LONGO DO ARMAZENAMENTO

Gustavo C. Viana [1,*], Samantha Ingrid G. de Lima [1], Geovanna Á. Ribeiro[1], Luiz Fernando de J. Rodrigues[1], Matheus F. de Matos[1], Sergio Leonel R. Goncalves[1], Isadora S. Lazaron [1], Rafael C. R. Pimenta [1], Cristiane F. Lisboa[2], Renata O. Batista[2]

[1] *Graduando em Agronomia - Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – UFVJM, Unaí-MG*
[2] *Professora adjunta, UFVJM, Unaí/MG*

***E-mail do autor principal:** cardoso.gustavo@ufvjm.edu.br

INTRODUÇÃO

O feijoeiro-comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é amplamente cultivado no Brasil e no mundo, sendo fundamental tanto do ponto de vista econômico quanto nutricional, especialmente para populações vulneráveis (Barbosa; Gonzaga, 2012).

A análise da qualidade fisiológica das sementes é essencial para garantir altos índices de produtividade, pois sementes vigorosas resultam em melhor estabelecimento e uniformidade no campo (Marques *et al*., 2020).

O vigor das sementes expressa sua capacidade de originar plântulas rápidas e uniformes, sendo influenciado por fatores genéticos, climáticos, de maturidade, armazenamento e danos físicos ou biológicos (Rodrigues *et al*., 2020).

O armazenamento, por sua vez, não melhora a qualidade, mas retarda sua deterioração, mantendo o vigor e a viabilidade até a semeadura (Azevedo *et al*., 2003; Carvalho; Nakagawa, 2012).

O teor de água é especialmente relevante, pois afeta características físicas e bioquímicas das sementes. Seu controle é indispensável durante toda a produção e armazenamento. (Marcos Filho, 2015). Nesse contexto, o uso de embalagens adequadas é crucial para preservar a estabilidade das sementes, reduzindo trocas de umidade, protegendo contra insetos e roedores e retardando o processo de deterioração (Baudet; Villela, 2019; Marcos Filho, 2015).

Diante disso, este estudo avaliou o efeito do armazenamento prolongado de sementes de feijoeiro em diferentes embalagens e ambientes, buscando compreender seu impacto na qualidade fisiológica e contribuir com estratégias de conservação e semeadura.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório Multidisciplinar de Pesquisa em Sistemas Agropecuários, no Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, campus Unaí-MG, utilizando sementes de feijão carioca da cultivar TAA Dama, safra 2022/2023, provenientes de propriedade localizada no Noroeste de Minas Gerais. As sementes foram acondicionadas em três tipos de embalagens (PET, ráfia e kraft) e armazenadas em dois ambientes (laboratório e freezer).

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 3 x 5, com três repetições, totalizando dois ambientes, três embalagens e cinco períodos de armazenamento (0, 2, 4, 6 e 8 meses).

Foram realizados os testes de germinação (%G), primeira contagem (PC), teor de água (TA) e condutividade elétrica (CE), conforme metodologias descritas nas Regras para Análise de Sementes (RAS) (Brasil, 2009). O teste de germinação foi conduzido em câmara *Biochemical Oxygen Demand* (B.O.D.) a 25 °C, com contagens no 5º e 9º dias. O teste de primeira contagem (TPC) foi realizado em conjunto com o teste padrão de germinação (TPG), considerando as plântulas normais no 5º dia.

O teor de água foi determinado pelo método da estufa a 105 °C ± 3 °C por 24 h. A condutividade elétrica foi determinada pelo método de condutividade em massa, com três repetições de 75 sementes, mantidas em 75 mL de água deionizada a 25 °C por 24 h, sendo as leituras realizadas em condutivímetro.

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), e quando significativas as médias das variáveis foram comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. Para a interação entre ambiente e tempo, aplicou-se o teste de Tukey ao mesmo nível de significância. Todas as análises estatísticas foram realizadas por meio do software GENES (CRUZ, 2016).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância (ANOVA) foi utilizada para verificar os efeitos do ambiente (A), do tempo de armazenamento (T) e do tipo de embalagem (E) sobre as variáveis fisiológicas e de desempenho

das sementes, incluindo os testes de primeira contagem (PC), germinação (%G), teor de água (TA) e condutividade elétrica (CE), conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 – Análise de variância dos efeitos do tempo e embalagem sobre a qualidade fisiológica das sementes de feijão comum cultivar Dama.

Fator de Variação	GL	Quadrado Médio			
		PC	G	TA	CE
Tempo	4	349,45**	378,88**	47,06	6598,18**
Ambiente	1	178,20	36,32	2,90	669,12
Embalagem	2	47,43	37,96	0,90	616,20
T*A	4	21,44	6,90	16,99**	202,80
T*E	8	10,49	6,09	0,93	114,64
A*E	2	53,41	3,29	0,71	278,69
Resíduo	48	26,48	2,29	0,39	128,41
CV(%)	-	6,11	1,70	6,36	40,15

** Significativo a 1% pelo teste de F;

Os resultados demonstraram que o tempo de armazenamento influenciou significativamente variáveis como PC, %G e CE, afetando diretamente a viabilidade e o desempenho fisiológico das sementes.

6De acordo com a Tabela 2, observou-se que o tempo de armazenamento não influenciou significativamente os valores médios de primeira contagem até o quarto mês, mantendo-se em uma faixa estável, entre 86,67% e 87,70%. Contudo, após seis meses, verificou-se redução mais expressiva, com média de 81,78% caindo para 77,70% no oitavo mês, indicando início da perda de vigor das sementes.

Tabela 2 - Valores médios para o teste de primeira contagem de sementes de feijão Dama.

Período de Armazenamento	Médias
0 mês	86,67 a
2 meses	87,56 a
4 meses	87,70 a
6 meses	81,78 b
8 meses	77,70 b

Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas na vertical constituem grupo estatisticamente homogêneo.

Esse comportamento sugere que a germinação inicial das sementes é menos sensível aos efeitos do armazenamento em períodos curtos, mas tende a declinar com o avanço da deterioração fisiológica.

De acordo com Marcos Filho (2015)**,** a primeira contagem é um indicador direto do vigor, refletindo a capacidade das sementes em originar plântulas normais de forma rápida e uniforme.

Conforme apresentado na Tabela 3, observou-se redução progressiva na germinação das sementes ao longo do armazenamento. O valor inicial de 94,67% diminuiu gradualmente, alcançando 82,57% aos oito meses, evidenciando efeito significativo do tempo sobre a viabilidade das sementes.

Tabela 3 - Valores médios para germinação (%G) de sementes de feijão Dama.

Período de Armazenamento	Médias
0 mês	94,67 a
2 meses	89,56 b
4 meses	91,63 b
6 meses	87,11 c
8 meses	82,57 d

Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas na vertical constituem grupo estatisticamente homogêneo.

Essa tendência indica o avanço do processo de deterioração fisiológica, decorrente de alterações estruturais nas membranas e redução da eficiência metabólica das sementes.

Portanto, períodos prolongados de armazenamento, principalmente acima de quatro meses, comprometem a qualidade fisiológica das sementes de feijão, reforçando a necessidade de condições controladas para conservação da viabilidade (Carvalho; Nakagawa, 2000; Höfs *et al*., 2004).

Conforme a Tabela 4, verificou-se variação significativa na condutividade elétrica das sementes ao longo do período de armazenamento. O valor inicial, de 0,10 $\mu S/cm \cdot g^{-1}$, aumentou expressivamente até o segundo mês (49,70 $\mu S/cm \cdot g^{-1}$), indicando maior liberação de eletrólitos e, consequentemente, maior desorganização das membranas celulares.

Tabela 4 - Valores médios condutividade elétrica (µs/cm.g^{-1}.sementes) de sementes de feijão Dama.

Período de Armazenamento	Médias
0 mês	0,10 a
2 meses	49,70 c
4 meses	39,95 c
6 meses	31,34 c
8 meses	20,03 b

Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas na vertical constituem grupo estatisticamente homogêneo.

A condutividade elétrica é inversamente relacionada ao vigor, sendo um dos principais indicadores da integridade das membranas celulares. Valores elevados refletem maior grau de desestruturação das membranas, facilitando a lixiviação de solutos durante a embebição (Panobianco *et al.,* Marcos Filho, 2015).
Conforme apresentado na Tabela 5, observou-se interação significativa entre o ambiente e o período de armazenamento sobre o teor de água das sementes. No ambiente natural, os valores oscilaram de 5,46% a 11,62%, enquanto no ambiente resfriado as variações foram menores, entre 8,79% e 10,88%, indicando maior estabilidade hídrica sob refrigeração.

Tabela 5 - Efeito da interação entre o ambiente de armazenamento e o período de armazenamento sobre o teor de água (%) das sementes de feijão.

Período de Armazenamento	Ambiente	
	Natural	Resfriado
0 mês	10,83 ab	10,83 a
2 meses	5,46 Bc	9,26 Abc
4 meses	9,44 b	8,79 c
6 meses	11,04 a	10,43 ab
8 meses	11,62 a	10,88 a

Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na horizontal e minúsculas na vertical não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Essas diferenças refletem a natureza higroscópica das sementes, que ajustam seu conteúdo de umidade em equilíbrio com a umidade relativa do ar e a temperatura do ambiente. Assim, em condições naturais, as oscilações ambientais favorecem variações no teor de água, acelerando os processos de deterioração fisiológica (Vieira *et al*., 2002).
De modo geral, as sementes mantidas em ambiente resfriado apresentaram menor variação de umidade ao longo do armazenamento, o que contribui para a preservação da viabilidade e do vigor.
Henning (2005) e Marcos Filho (2015), destacam a importância do controle ambiental para retardar a deterioração e prolongar a longevidade das sementes.

CONCLUSÃO

O tempo de armazenamento influenciou significativamente a qualidade fisiológica das sementes de feijão Dama, refletindo-se na redução progressiva da germinação, do vigor e no aumento da condutividade elétrica nos períodos iniciais. Entre os fatores avaliados, o ambiente de armazenamento apresentou efeito determinante sobre a conservação da qualidade, sendo o ambiente resfriado mais eficiente na manutenção do teor de água e na preservação do vigor das sementes ao longo do tempo.

AGRADECIMENTOS

GRUPO DE ESTUDOS, PESQUISA E EXTENSÃO EM FEIJOEIRO DO NOROESTE MINEIRO
GEFENM- ICA/UFVJM

REFERÊNCIAS

Azevedo, M. R. DE Q. A. et al. **Influência das embalagens e condições de ar-mazenamento no vigor de sementes de gergelim.** Revista Brasileira de Enge-nharia Agrícola e Ambiental, v. 7, p. 519–524, dez. 2003.

Barbosa, F.; Gonzaga, A. Informações técnicas para o cultivo do feijoeiro-comum na Região Central-Brasileira. **Embrapa Arroz e Feijão.** Santo Antônio de Goiás, Brasil, 2012.

Baudet, L. M. L.; Villela, F. A. **Armazenamento de sementes**. In: Peske, S. T.; Villela, F. A.; Meneghello, G. E (eds). Sementes: Fundamentos científicos e tecnológicos. Pelotas: Ed. Becker e Peske, p.481-528, 2019.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes.** Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília: MAPA/ACS, 2009. p. 395.

Carvalho, N. M de; Nakagawa, J. Seeds: science, technology and production. **Jaboticabal: Funep**, v. 590, 2012.

Carvalho, N. M. de; Nakagawa, J. Sementes**:** ciência, tecnologia e produção. **Jaboticabal: Funep**. 588p. 2000.

Cruz, C. D. Genes Software-extended and integrated with the R, Matlab and Selegen. Acta Scientiarum. Agronomy, v. 38, p. 547-552, 2016.

Henning, Ademir Assis. **Patologia e tratamento de sementes: noções gerais**. 2005.

Höfs, Alberto et al. Emergência e crescimento de plântulas de arroz em resposta à qualidade fisiológica de sementes. Revista Brasileira de Sementes, v. 26, p. 92-97, 2004.

Krzyzanowski, F. C.; Vieira, R. D.; França Neto, J. B. Vigor de sementes: conceitos e testes. Londrina: ABRATES, 1999. p.218.

Marques, M. L. S. et al. Breaking dormance of 'Cumari Verdadeira'pepper seeds. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 9, p. e957998149, 2020.

Panobianco, M. et al. **Electrical conductivity of soybean seed and correlation with seed coat lignin content**. 1999.

Vieira, Roberval Daiton et al. **Condutividade elétrica e teor de água inicial das sementes de soja**. Pesquisa agropecuária brasileira, v. 37, p. 1333-1338, 2002.

Marcos Filho, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**, 2ª ed. Londrina: ABRATES. 2015. 660p.,

Rodrigues, Marilia Hortencia Batista Silva et al. Vigor de sementes: métodos para análise e fatores que o influenciam. **Meio Ambiente (Brasil)**, v. 2, n. 3, 2020.