

Qualidade Tecnológica de Grãos de Feijão Tratados Com Óleo Essencial de Aroeira-da-Praia

Júlio César de Almeida Andrade¹; Cassiana Aparecida Ferreira¹; Geraldo Humberto Silva¹; Danúbia Aparecida Costa Nobre¹

RESUMO

Com a expressão da produção agrícola do feijão, torna-se necessário buscar alternativas para garantir a qualidade pós colheita dos grãos. Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar a qualidade tecnológica de grãos de feijão tratados com o óleo essencial de aroeira-da-praia. Parcelas de 100 grãos de feijão-carioca foram tratadas nas seguintes doses do óleo essencial: 0,00 (controle); 0,02; 0,04; 0,06 e 0,08 mL. Os grãos tratados permaneceram em condições de laboratório por 48 h, e em seguida foram separadas duas amostras, uma para iniciar os testes e a outra para ser armazenada durante quatro meses. No início dos testes e após o período de armazenamento, foi avaliada a qualidade tecnológica dos grãos de feijão, via absorção de água e peso dos grãos. Os testes foram conduzidos em delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições. Os dados coletados foram submetidos à análise de variância, e as doses do óleo essencial comparadas por regressão, enquanto o efeito do armazenamento foi contraposto pelo teste de Tukey a 5%. Na avaliação inicial da absorção de água pelos grãos, todas as doses diferiram estatisticamente do controle, tendo promovido menores absorções. Em relação ao peso dos grãos após o armazenamento, houve efeito significativo para os tratamentos testados. As demais avaliações realizadas, e a interação entre os fatores testados, não diferiram. Com isso, conclui-se que o óleo essencial de aroeira-da-praia teve influência sobre a qualidade tecnológica de grãos de feijão-carioca, sendo promissor para grãos em armazenamento.

Palavras-chave: Absorção de água, peso dos grãos, *Phaseolus vulgaris*, *Schinus terebinthifolius*.

¹Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Campus JK. Faculdade de Ciências Agrárias –Departamento de Agronomia. Rodovia MGT 367 – Km 583, n° 5000, Alto da Jacuba, CEP 39100-000, Diamantina/MG. E-mail: danubia.nobre@ufvjm.edu.br.

²Universidade Federal de Viçosa, Campus Rio Paranaíba. Instituto de Ciências Exatas e Tecnológicas. Rodovia BR 230 – Km 7, CEP 38810-000, Rio Paranaíba/MG

INTRODUÇÃO

Os grãos de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) são ricos em proteínas, carboidratos, vitaminas e minerais, e possuem notória importância socioeconômica, devido a mão de obra empregada e alta adaptação edafoclimática, sendo cultivados em três safras e, praticamente, em todo o território nacional (CARNEIRO et al., 2014). Os grãos da cultura são altamente perecíveis e necessitam de grande controle na estocagem.

Com a expressão da produção agrícola pela manufatura de grãos, e a indispensabilidade em garantir a segurança alimentar, faz-se necessário a manutenção da qualidade desses produtos durante o armazenamento. Nesse sentido, estudos que possam viabilizar a redução das perdas de grãos durante o armazenamento, bem como tratamentos que reduzam o uso de agroquímicos, são cruciais para garantir a qualidade. Assim, os óleos essenciais, produtos do metabolismo secundário obtidos de diferentes partes das plantas (BIZZO et al., 2009), podem ser de grande utilidade.

O uso de óleos essenciais promete um mercado favorável e fundamental na produção agrícola sustentável e na conservação durante o armazenamento. Esses compostos naturais apresentam potenciais de biocontrole devido serem fontes de vários compostos bioativos de ação fungicida, inseticida, bactericida, antiviral e outros. Podem ainda apresentar efeitos bioestimulantes no desenvolvimento de plantas (RAFIEE et al., 2016; JURADO et al., 2015).

Diante disso, a aroeira-da-praia (*Schinus terebinthifolius* Raddi, Anacardiaceae), árvore de porte médio com frutos popularmente conhecidos como pimenta rosa, e consideráveis funcionalidades fitoterápicas e nutricionais, se destaca como um produto de alta competência contra insetos, ácaros e fungos (ARAÚJO et al., 2020; MOHAMED et al., 2020; GOMES et al., 2013). O crescente uso farmacológico da espécie, com aplicação na culinária, nutrição e agricultura, bem como a presença de vários compostos bioativos em seu óleo essencial, supostamente indicam o seu uso na proteção de produtos armazenados.

Nesta perspectiva, tendo o feijão como importante produto de consumo e armazenagem, torna-se necessário buscar alternativas para garantir a qualidade pós colheita dos grãos. Assim, este estudo teve como objetivo avaliar os efeitos do óleo essencial de *Schinus terebinthifolius* Raddi sobre a qualidade tecnológica de grãos de feijão-carioca, antes e após o armazenamento.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido no Laboratório de Processamento de Produtos de Origem Vegetal, do Departamento de Agronomia, pertencente à Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – UFVJM, Campus JK, Diamantina/MG. O óleo essencial utilizado foi extraído de sementes de aroeira-da-praia, coletadas de plantas no Campus Rio Paranaíba, da Universidade Federal de Viçosa – UFV, Rio Paranaíba/MG.

Grãos de feijão-carioca, com teores médios de umidade entre 8 e 10%, foram acondicionados em sacos plásticos e tratados nas seguintes doses do óleo essencial de aroeira-da-praia: 0,00 (controle); 0,02; 0,04; 0,06 e 0,08 mL. As doses foram utilizadas em aplicação tópica com o auxílio de micropipetas e homogeneizadas em parcelas de 100 grãos de feijão, tendo sido utilizado 1 mL de óleo de soja como substância carreadora, para cada um dos tratamentos. Os grãos tratados permaneceram em condições de laboratório por 48 h, e em seguida foram separadas duas amostras, uma para iniciar os testes e a outra para ser armazenada durante quatro meses. No início dos testes e após o armazenamento, foi avaliada a qualidade tecnológica dos grãos de feijão, via absorção de água e peso dos grãos.

A absorção de água foi determinada pela imersão de amostras com 25 grãos em 80 mL de água destilada, durante 8 horas. As amostras foram previamente pesadas em balança digital para determinação de suas massas, e após o período da embebição, foram colocadas sobre papel filtro para escoamento da água superficial durante 2 minutos, e em seguida, pesadas novamente. A absorção foi calculada pela seguinte expressão, com base no estudo de Dias et al. (2019): $U = (M_e - M_s) / M_s$; em que U = teor de água absorvido pela massa de grãos (decimal b.s.); M_s = massa antes da embebição (g); M_e = massa depois da embebição (g).

O peso dos grãos foi avaliado usando amostras com cerca de 30 g de feijão, colocadas em sacos plásticos individuais, devidamente fechados e mantidos nas mesmas condições de armazenamento. As amostras, após os 4 meses de armazenamento, foram pesadas e comparadas ao peso inicial, a fim de verificar a perda de matéria seca da massa de grãos.

Os testes foram conduzidos em delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições. Os dados coletados foram submetidos à análise de variância, e as doses do óleo essencial comparadas por regressão, enquanto o efeito do armazenamento foi contraposto pelo teste de média (Tukey a 5%), com auxílio do software estatístico Sisvar®.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a análise de variância não houve interação entre as doses de óleo essencial de aroeira-da-praia e o armazenamento dos grãos de feijão-carioca, porém para a avaliação inicial realizada antes do armazenamento, houve efeito significativo das doses de óleo essencial ($p \leq 0,05$) sobre a absorção de água dos grãos de feijão. Nessa avaliação, todas as doses testadas do óleo essencial diferiram estatisticamente do controle, tendo promovido menores teores de absorção de água pelos grãos, conforme apresentado na Figura 1.

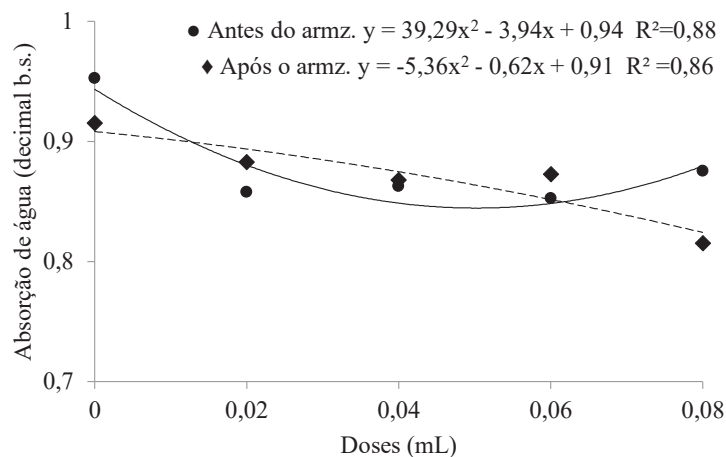


FIGURA 1. Absorção de água pelos grãos de feijão tratados com óleo essencial de aroeira-da-praia, antes do armazenamento e após o armazenamento (quatro meses).

No geral, os tratamentos com as doses de óleo essencial, antes do armazenamento, apresentaram como resultado valores próximos a 0,86. Em contrapartida, o tratamento controle apresentou teor de absorção de água igual a 0,95, cerca de 9,5% a mais que cada uma das doses do óleo essencial. No entanto, verifica-se que não houve efeito significativo dos tratamentos sobre a absorção de água dos grãos na avaliação realizada após o armazenamento de quatro meses. Ainda assim, todas as doses de óleo essencial demonstraram teores médios de absorção de água menores que o controle, com a maior diferença (10,87%), obtida na dose maior, de 0,08 mL (Figura 1).

Os resultados obtidos no teste de absorção de água vão de acordo com o estudo de Maraschin-Silva (2004). Segundo o autor, a utilização de óleos essenciais em tratamentos de sementes (e, por extensão, o tratamento de grãos), pode prejudicar a absorção de água, devido a presença de alguns compostos majoritários. Ademais, soma-se a isso o uso do óleo de soja como substância carreadora para facilitar a homogeneização das doses testadas nos grãos. O óleo essencial, junto do óleo de soja, pode ter funcionado como uma barreira no tegumento dos grãos de feijão, assim, reduzindo a absorção de água.

O mercado consumidor busca produtos que apresentam características satisfatórias, incluindo maiores taxas de hidratação e menor tempo de cozimento. Essas duas características são fatores que afetam a qualidade dos grãos e estão correlacionadas, ou seja, quanto maior e mais rápida é a absorção de água, maior é a capacidade de cozimento dos grãos (RESENDE et al., 2008). Assim, a redução observada na absorção de água pelos grãos de feijão pode implicar em maior tempo de cozimento. Porém, para o armazenamento, os resultados obtidos são satisfatórios, visto que a redução no teor de absorção implica que os grãos absorverão menor quantidade de vapor de água enquanto

estiverem armazenados.

Em soma, Bragantini (2005), ressalta que o teor de água tem grande influência no processo respiratório do grão. Quando a umidade no armazenamento é mantida em níveis adequados, o processo respiratório se mantém baixo, e assim a qualidade dos grãos é prolongada. Porém, com o aumento de absorção de água, esse processo se acelera, ocorrendo a deterioração dos grãos, bem como os riscos de ataques de insetos e a proliferação de fungos e bactérias.

Em relação ao peso dos grãos após o armazenamento, houve efeito significativo para os tratamentos testados. Os valores médios das doses 0,04, 0,06 e 0,08 mL, bem como o controle, se mostraram bastante semelhantes, com pesos médios entre 30,15 e 30,25 g (Figura 2). A dose de 0,02 mL demonstrou ser estatisticamente diferente, não diferindo apenas da dose 0,04 mL, e foi a que apresentou a maior redução no peso dos grãos, de 30,10 g para 29,97 g, ou seja, redução de 0,13 g (0,43%), conforme apresentado na Figura 2 e Tabela 1.

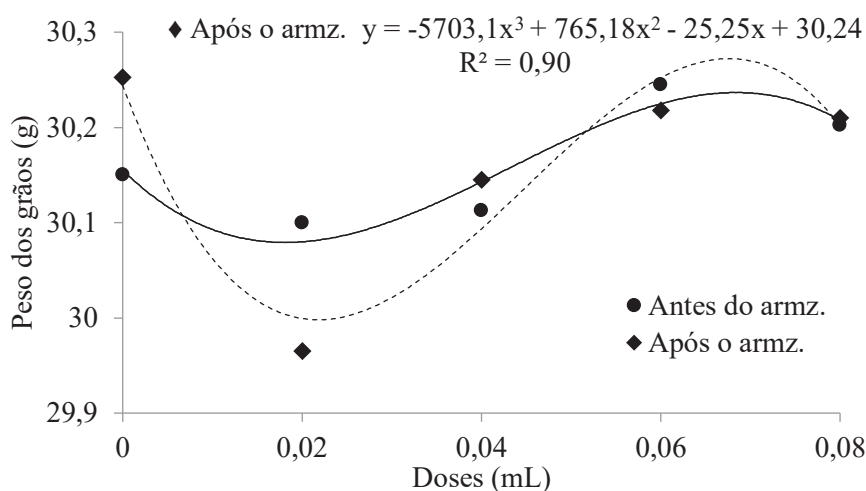


FIGURA 2. Peso dos grãos de feijão tratados com óleo essencial de aroeira-da-praia após o armazenamento (quatro meses), comparado ao peso inicial.

Os teores de absorção de água e o peso dos grãos de feijão não foram alterados em função do período de armazenamento, conforme apresentado na Tabela 1. No geral, nota-se pequenos acréscimos ou decréscimos no peso dos grãos de feijão após o armazenamento. A maior redução, observada na dose 0,02 mL, parece estar mais relacionada ao armazenamento e ao processo de envelhecimento dos grãos, do que ao efeito do óleo essencial utilizado, visto que o mesmo não é observado no controle ou nas outras doses testadas (Tabela 1).

TABELA 1. Absorção de água e peso dos grãos de feijão tratados com óleo essencial de aroeira-da-praia, antes do armazenamento e após o armazenamento (quatro meses).

Época da avaliação 0,00	Doses (mL)				
	0,02	0,04	0,06	0,08	
----- Absorção de água (decimal b.s.) -----					
Antes do armazenamento	0,95 a	0,85 a	0,86 a	0,85 a	0,88 a
Após o armazenamento	0,92 a	0,88 a	0,87 a	0,87 a	0,82 a
----- <i>Peso dos grãos (g)</i> -----					
Antes do armazenamento	30,15 a	30,10 a	30,11 a	30,25 a	30,20 a
Após o armazenamento	30,25 a	29,97 a	30,15 a	30,22 a	30,21 a

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste Tukey.

Portolan (2020), ao avaliar sementes de milho tratadas com diferentes produtos de origem vegetal e com peliculização, observou pequenas variações no teor de água, assim como a ausência de diferença entre os tratamentos para o peso das sementes armazenadas por 90 dias. Bragança (2020) também observou pequenos aumentos no peso de amostras de grãos de lentilha armazenados durante 180 dias, e, segundo o autor, esse comportamento pode ser explicado pela troca de umidade entre os grãos, podendo ter havido absorção de umidade do ar existente na embalagem utilizada para o armazenamento.

Diante do exposto, e tendo em vista os resultados obtidos neste estudo, a formação de uma película pelo óleo essencial de aroeira-da-praia no tegumento dos grãos de feijão, e a redução na absorção de água, implicam que menor quantidade de água é perdida ou ganhada pelos grãos. Deste modo, a manutenção do peso dos grãos de feijão, observada durante o processo de armazenagem, pode ser devido à reduzida sorção de água, o que é crucial para o armazenamento. Uma vez que, a redução de peso através da perda de água traz como consequência a diminuição de seu valor comercial, bem como teores de água superiores ao recomendado também causam perdas das características tecnológicas dos grãos, com a redução do peso decorrente do aumento da taxa respiratória dos grãos e consumo de suas reservas (ARAÚJO et al., 2021).

Com isso, conclui-se que o óleo essencial de aroeira-da-praia teve influência sobre a qualidade tecnológica de grãos de feijão-carioca, ao promover redução na absorção de água pelos grãos, sendo promissor para grãos em armazenamento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, D. J.; AZEREDO, G. A.; GUEDES, L. R.; SILVA, J. H. C. S.; TARGINO, V. A. Conservação de sementes de feijão-caupi sob diferentes condições de armazenamento. **Diversitas Journal**, Santana do Ipanema, v. 6, n. 1, p. 74-88, 2021.

ARAÚJO, M. J. C.; CÂMARA, C. A. G.; BORN, F. S.; MORAES, M. M. Acaricidal activity of binary blends of essential oils and selected constituents against *Tetranychus urticae* in laboratory/greenhouse experiments and the impact on *Neoseiulus californicus*. **Experimental and Applied Acarology**, v. 80, n. 3, p. 423–444, 2020.

BIZZO, H. R.; HOVELL, A. M. C.; REZENDE, C. M. Óleos essenciais no Brasil: aspectos gerais, desenvolvimento e perspectivas. **Química Nova**, São Paulo, v. 32, n. 3, p. 588-594, 2009.

BRAGANÇA, G. C. M. **Efeitos do resfriamento, da umidade e do tempo de armazenamento sobre parâmetros tecnológicos e nutricionais de grãos de lentilha**. 2020. 136 f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2020.

BRAGANTINI, A. **Alguns aspectos do armazenamento de sementes e grãos de feijão**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2005. 28 p.

CARNEIRO, J. E.; PAULA JÚNIOR, T., BORÉM, A. **Feijão do plantio à colheita**. Viçosa: UFV, 2014. 384 p.

DIAS, L. B. X.; QUEIROZ, P. A. M.; FERREIRA, L. B. S.; SANTOS, W. V.; FREITAS, M. A. M.; SILVA, P. P.; NASCIMENTO, W. M.; LEÃO-ARAÚJO, E. F. Teste de condutividade elétrica e embebição de sementes de grão-de-bico. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v. 14, n. 2, e5641, 2019.

GOMES, L. J.; SILVA-MANN, R.; MATTOS, P. P.; RABBANI, A. R. C. **Pensando a biodiversidade: aroeira (*Schinus terebinthifolius* Raddi)**. São Cristóvão: Editora UFS, 2013. 372 p.

JURADO, F. R.; VEGA, A. F.; CORONA, N. R.; PALOU, E.; MALO, A. L. Essential oils: antimicrobial activities, extraction methods, and their modeling. **Food Engineering Reviews**, v. 7, p. 275-297, 2015.

MARASCHIN-SILVA, F. **Extração aquosa de aleloquímicos e bioensaios laboratoriais de alelopatia**. 2004. 87 f. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2004.

MOHAMED, A. A.; BEHIRY, S. I.; ALI, H. M.; EL-HEFNY, M.; SALEM, M. Z. M.; ASHMAWY, N. A. Phytochemical compounds of branches from *P. halepensis* oily liquid extract and *S. terebinthifolius* essential oil and their potential antifungal activity. **Processes**, v. 8, n. 3, p. 1-18, 2020.

PORTOLAN, I. B. **Tratamentos alternativos e peliculização de sementes de milho para controle de *Sitophilus zeamais***. 2020. 82 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal da Fronteira Sul, Laranjeiras do Sul, 2020.

RAFIEE, H.; BADI, H. N.; MEHRAFARIN, A.; QADERI, A.; ZARINPANIEH, N.; SEKARA, A.; ZAND, E. Application of plant biostimulants as new approach to improve the biological responses of medicinal plants – a critical review. **Journal of Medicinal Plants**, v. 59, p. 3-34, 2016.

RESENDE, O.; CORRÊA, P. C.; FARONI, L. R. D.; CECON, P. R. Avaliação da qualidade tecnológica do feijão durante o armazenamento. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 32, n. 2, p. 517-524, 2008.