

TECNOLOGIA EM SEMENTES: USO DO ÓLEO ESSENCIAL DE TOMILHO NOS ATRIBUTOS QUALITATIVOS DAS SEMENTES DE MILHO ARMAZENADAS

ANA CAROLINA SAMPAIO SILVA^{1*}, BRUNO BITTENCOURT², ANA JULIA FALCHETTI DA SILVA², DAIANE KEHL KOLLING², ANDRÉ LUIZ RADUNZ³

1 Introdução

O armazenamento de sementes é uma prática frequentemente utilizada tanto em sementeiras quanto nas propriedades rurais. A busca pela preservação dos atributos de qualidade das sementes durante o período em que está sendo armazenada é de fundamental importância para o estabelecimento da próxima safra.

Entre os problemas que podem ocorrer durante o período de armazenamento das sementes está a ocorrência de insetos-praga que podem provocar deterioração das sementes armazenadas pelo consumo direto (perdas quantitativas) e também pelos efeitos indiretos relacionados às perdas qualitativas (CANEPPELE et al., 2003). Neste sentido, para além dos produtos convencionais utilizados no controle dos insetos de armazenamento, novas estratégias alternativas estão sendo aplicadas e tem demonstrado eficiência, a exemplo do uso do tomilho (*Thymus vulgaris*) para manejo do *Sitophilus zeamais* (BARROS et al., 2021). Contudo, apesar dos resultados positivos para o manejo dos insetos-praga, pouco se sabe os efeitos sobre os atributos qualitativos das sementes durante o armazenamento.

Assim, torna-se fundamental pesquisas que evidenciem o efeito da aplicação dos óleos no armazenamento de sementes. Assumindo que o atual panorama produtivo busca, cada vez mais, por tecnologias e estratégias sustentáveis na agricultura, mas também pelo crescente aumento da cadeia produtiva de orgânicos e agroecológicos, a qual exige manejos alternativos aos químicos.

2 Objetivos

Avaliar o efeito do óleo essencial de tomilho (*Thymus vulgaris*), natural e microencapsulado, sobre a germinação de sementes de milho submetidas ao armazenamento.

1 Graduanda, instituição UFFS, *Campus Chapecó*, contato: anacarolina.sampaiosilva@gmail.com
2 Graduando(a), instituição UFFS, *Campus Chapecó*
3 Doutor, instituição UFFS, *Campus Chapecó*, **Orientador(a)**, contato: andre.radunz@uffs.edu.br

3 Metodologia

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, arranjado em parcelas subdivididas (2 x 5 x 3), totalizou-se 30 tratamentos, com 4 repetições. No primeiro fator alocou-se a aplicação do óleo essencial tomilho (*Thymus vulgaris*): natural (líquido) e microencapsulado, no segundo as doses do óleo essencial: 0,0; 0,5; 1,0; 1,5 e 3 L t⁻¹, e no terceiro o tempo de armazenamento: 0, 50 e 100 dias.

As sementes utilizadas foram da variedade de milho Pixurum, proveniente de agricultor familiar produtor de sementes, obtidos por parceria de pesquisa, de acordo com os ensaios prévios a instalação do experimento, a germinação foi de 98%. O óleo essencial de tomilho utilizado foi obtido de marca comercial, sendo o microencapsulado obtido segundo o método de Tomazelli Junior et al. (2018).

As sementes de milho, de todos os tratamentos, foram impregnadas na instalação do experimento, sendo após submetidas ao armazenamento em potes de vidro tampados (5 litros), mas não herméticos, no Laboratório de Sementes da Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS, mantidas sob condições do ambiente.

Foram realizados testes de germinação no tempo 0, 50 e 100 dias de armazenamento, para tanto, foram coletadas sementes de forma a totalizar quatro repetições de 50 sementes por tratamento, semeadas em rolos de papel de germinação umedecidos com quantidade de água equivalente a 2,5 vezes a massa do papel não hidratado e mantidas a 25 °C em germinador. As avaliações foram realizadas aos 4 e 10 dias após a semeadura (DAS) de acordo com os critérios estabelecidos nas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009), com resultados expressos em porcentagem de plântulas normais.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, pelo teste F ($p \leq 0,05$) em sendo significativos procedeu-se ao teste de Tukey ($p \leq 0,05$), no programa RStudio.

4 Resultados e Discussão

Pode-se verificar diferença significativa para todas as variáveis, em todos os tratamentos avaliados. Ao comparar as formas de aplicação aos 4 dias (Tabela 1), observou-se menor porcentagem de germinação, nos tratamentos com aplicação do óleo essencial de tomilho na forma natural em relação à forma microencapsulada. Já ao analisar as doses utilizadas, verificou-se que o aumento desta provocou redução significativa na germinação,

tanto quando aplicado na forma natural (já na menor dose) quanto microencapsulada (a partir de 1,5 L t⁻¹). Contudo, apesar das reduções verificadas, pode-se constatar que o potencial germinativo manteve-se acima do recomendado de 85% segundo Mapa (2013) em todos os tratamentos avaliados, à exceção da maior dose (3,0 L t⁻¹) quando aplicado na forma natural.

TABELA 1 - Porcentagem de germinação aos 4 dias, de sementes tratadas com doses de óleo essencial de tomilho na sua forma natural e microencapsulada. UFFS - Chapecó, 2023.

Aplicação	Doses (L t ⁻¹)				
	0	0,5	1,0	1,5	3,0
Natural	99,00 aA	97,00 bB	96,33 bB	88,67 bC	76,33 bD
Microencapsulado	99,50 aA	98,83 aA	97,50 aA	96,50 aB	92,83 aC

Ao se analisar os resultados da forma de aplicação ao longo do armazenamento aos 4 dias, verificou-se em todos os tempos avaliados, que a forma de aplicação microencapsulada, foi em média, 5,56% maior que a forma natural. Quanto à relação dose e tempo de armazenamento aos 4 dias, independente do tempo de armazenamento, o aumento na dose do produto reduziu a germinação das sementes, sendo a dose de 3,0 L t⁻¹ pouco indicada, pois reduziu 13,33% a germinação em relação a menor dose testada (0,5 L t⁻¹).

Aos 10 dias do teste de germinação, comparando-se as formas de aplicação (Tabela 2), observou-se menor porcentagem de germinação no tratamento 3,0 L t⁻¹ natural, estando abaixo da porcentagem mínima exigida para padrão de comercialização da cultura do milho. Verificou-se que o aumento das doses provocou redução significativa na germinação, comportamento observado também aos 4 dias (Tabela 1), tanto na forma natural quanto microencapsulada. A alta porcentagem de germinação, é necessária para o estudo comparativo entre os tratamentos, pois o processo de deterioração inicia com a redução de diversos atributos de desempenho e vigor da semente, entre eles, a perda na capacidade germinativa (MARTINS et al., 2009).

Notou-se uma mudança de comportamento germinativo ao longo do armazenamento das sementes tratadas com óleo essencial natural, ocorrendo o aumento germinativo com o decorrer do tempo. Este fato é associado especialmente à volatilidade dos óleos essenciais (Coitinho et al., 2010), mas também pela degradação provocada por temperaturas, oxidação e luz UV (Tomazelli Júnior et al., 2018). Em contraponto, observou-se a queda na capacidade

germinativa das sementes com tratamento microencapsulado, ao longo do armazenamento, pois esta técnica permite a alta retenção de compostos voláteis (Badee et al., 2012) e protege os compostos microencapsulados contra a reação com o meio ambiente (Madene et al., 2006; Gharsallaoui et al., 2007), levando a liberação lenta e gradativa dos compostos ativos presentes na microcápsula.

TABELA 2 - Porcentagem de germinação aos 10 dias, de sementes tratadas com doses de óleo essencial de tomilho na sua forma natural e microencapsulada. UFFS - Chapecó, 2023.

Aplicação	Doses (L t ⁻¹)				
	0	0,5	1,0	1,5	3,0
Natural	99,67 aA	98,33 bB	98,33 aB	91,00 bC	79,00 bD
Microencapsulado	100,00 aA	99,50 aA	98,83 aAB	97,83 aB	94,83 aC

Aos 10 dias do teste de germinação, percebe-se independente do tempo de armazenamento, que o aumento na dose reduziu a germinação das sementes. Já quando analisada a dose em relação ao armazenamento, não há diferença significativa para as doses até 1,0 L t⁻¹. A partir da dose 1,5 L t⁻¹, verificou-se melhora na germinação no decorrer do armazenamento.

5 Conclusão

Os melhores resultados ao longo do tempo foram com o tratamento microencapsulado, podendo ser utilizado no armazenamento, com doses até 3,0 L t⁻¹, pois as características germinativas estavam dentro do padrão mínimo exigido. As menores porcentagens de germinação foram com a aplicação natural, entretanto, o tratamento pode ser utilizado até 1,5 L t⁻¹ mantendo a germinação dentro dos padrões.

Referências Bibliográficas

BADEE, A.Z.M., AMAL, E.A.E.K.; HANAN, M.A. Microencapsulation of peppermint oil by spray drying. v. 6, n. 12, 2012. Disponível em: <<https://www.ajbasweb.com/old/ajbas/2012/Nov%202012/499-504.pdf>>. Acesso em: 22 ago. 2023

BARROS, F. A. P. de. Eficácia do óleo essencial de tomilho (*Thymus vulgaris* L.) encapsulado e não encapsulado no controle de *Sitophilus zeamais* (Motschulsky, 1855) e seus efeitos sobre a qualidade dos grãos de milho durante o armazenamento. Dissertação

(Mestrado) - Ciências Ambientais, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.cropro.2021.105885>> Acesso em: 22 ago. 2023

BRASIL. Regras para análises de sementes. Brasília, 2009. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/ptbr/assuntos/insumos-agropecuarios/arquivos-publicacoesinsumos/2946_regras_analise_sementes.pdf> Acesso em: 22 ago. 2023

CANEPPELE, M. A. B. et al. Correlation between the infestation level of *Sitophilus zeamais* Motschulsky, 1855 (Coleoptera, Curculionidae) and the quality factors of stored corn, *Zea mays* L.(Poaceae). v. 47, n. 4, São Paulo, 2003. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0085-56262003000400015>> Acesso em: 22 ago. 2023

COITINHO, R.L.B.C.; OLIVEIRA, J.V.; GONDIM JUNIOR, M.G.C.; C MARA, C.A.G. Persistência de óleos essenciais em milho armazenado, submetido à infestação de gorgulho do milho. v. 40, p. 1492-1496, 2010. Disponível em: < <https://doi.org/10.1590/S0103-84782010005000109>> Acesso em: 22 ago. 2023

GHARSALLAOUI, A., ROUDAUT, G., CHAMBIN, O., VOILLEY, A.; SAUREL, R. Applications of spraydrying in microencapsulation of food ingredients: an overview. v. 40, n. 9, 2007. Disponível em: <https://www.academia.edu/15161797/Applications_of_spray_drying_in_microencapsulation_of_food_ingredients_An_overview> Acesso em: 22 ago. 2023

MADENE, A., JACQUOT, M., SCHER, J.; DESOBRY, S., Flavour encapsulation and controlled release. v. 41, n. 1, 2006. Disponível em: < <https://ifst.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2621.2005.00980.x>> Acesso em: 22 ago. 2023

MAPA. Instrução Normativa Nº 45, De 17 de Setembro de 2013. Publicado na seção 1 do DOU Nº 243 de 20.12.05. Disponível em: <http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/PDF/padroes_milho.pdf>. Acesso em: 22 ago. 2023

MARTINS, C. C.; NAKAGAWA, J.; BOVI, M. L. A. Avaliação da qualidade fisiológica de sementes de açaí. v. 31, n. 1, Jaboticabal, 2009. Disponível em:<<https://doi.org/10.1590/S0100-29452009000100032>> Acesso em: 22 ago. 2023

TOMAZELLI, JÚNIOR, O.; KUHN, F.; PADILHA, P. J. M.; VICENTE, L. R. M.; COSTA, S. W.; BOLIGON, A. A.; SCAPINELLO, J.; NESI, C. N.; DAL MAGRO, J.; LAMO CASTELLVÍ, S. Microencapsulation of essential thyme oil by spray drying and its antimicrobial evaluation against *Vibrio alginolyticus* and *Vibrio parahaemolyticus*. v. 78, n. 2, 2018. Disponível em: < <https://doi.org/10.1590/1519-6984.08716>> Acesso em: 22 ago. 2023

Palavras-chave: Tecnologias sustentáveis; *Thymus vulgaris*; *Zea mays*; doses.

Nº de Registro no sistema Prisma: PES 2022-0313

Financiamento: CNPq