

Biocontrole de fungos em sementes de melão (*Cucumis melo* L.): análise fisiológica e sanitária

Biological control of fungi in melon seeds (Cucumis melo L.): physiological and sanitary analysis

Tainá Eponina Gomes da **SILVA**^{1, 4}; Pamela Monique Valões da **CRUZ**¹; Millena Karla **MIRANDA E SILVA**¹; Rommel dos Santos Siqueira **GOMES**²; Thamires Kelly Nunes **CARVALHO**³ & José George Ferreira **MEDEIROS**¹

RESUMO

O cultivo do melão (*Cucumis melo* L.) possui grande importância econômica no Brasil, especialmente em regiões produtoras voltadas ao mercado interno e à exportação. Entretanto a cultura enfrenta limitações relacionadas à ocorrência de doenças, muitas das quais são transmitidas por sementes, comprometendo a qualidade sanitária e o estabelecimento inicial das plantas. Nesse contexto, o uso de *Trichoderma* spp. tem se destacado como uma alternativa sustentável e eficiente para o controle biológico de fitopatógenos, além de atuar na promoção do crescimento vegetal. O presente estudo avaliou a eficácia de *Trichoderma harzianum* na microbiolização de sementes de melão, variedades amarelo e orange, em diferentes concentrações. As sementes foram tratadas com doses de 50, 100, 150 e 200 g por 100 kg de sementes, na concentração de $1,0 \times 10^{10}$ UFC. Foram identificados fungos dos gêneros *Alternaria*, *Aspergillus*, *Fusarium* e *Penicillium*, comumente associados à deterioração das sementes. As doses de 150 e 200 g apresentaram maior eficiência na redução da incidência fúngica. Além do efeito sanitário, a dose de 150 g proporcionou melhor desempenho fisiológico, evidenciando o potencial do biocontrolador no manejo sanitário e fisiológico de sementes de melão.

Palavras-chave: microbiolização, qualidade fisiológica, *Trichoderma harzianum*.

ABSTRACT

Melon (*Cucumis melo* L.) cultivation is of great economic importance in Brazil, especially in producing regions geared towards the domestic market and export. However, the crop faces limitations related to the occurrence of diseases, many of which are transmitted by seeds, compromising the sanitary quality and initial establishment of the plants. In this context, the use of *Trichoderma* spp. has stood out as a sustainable and efficient alternative for the biological control of phytopathogens, in addition to promoting plant growth. This study evaluated the efficacy of *Trichoderma harzianum* in the microbiolization of melon seeds, varieties amarelo and orange, at different concentrations. The seeds were treated with doses of 50, 100, 150 and 200 g per 100 kg of seeds, at a concentration of 1.0×10^{10} CFU. Fungi of the genera *Alternaria*, *Aspergillus*, *Fusarium* and *Penicillium*, commonly associated with seed deterioration, were identified. Doses of 150 and 200 g showed greater efficiency in reducing fungal incidence. In addition to the sanitary effect, the 150 g dose provided better physiological performance, highlighting the biocontrol agent's potential in the sanitary and physiological management of melon seeds.

Keywords: microbiological treatment, physiological quality, *Trichoderma harzianum*.

Recebido em: 2 mar. 2026

Aceito em: 8 ago. 2026

¹ Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), R. Francisco Braz, 258-272 – CEP 58540-000, Sumé, PB, Brasil.

² Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Areia, PB, Brasil.

³ Universidade Federal do Piauí (UFPI), Bom Jesus, PI, Brasil.

⁴ Autor para correspondência: eponinataina@gmail.com.

INTRODUÇÃO

O melão (*Cucumis melo* L.) é uma planta que possui grande expressão econômica e social no Brasil, especialmente na região Nordeste, que concentra cerca de 95% da produção nacional (PINTO *et al.*, 2019). Destacam-se os estados do Rio Grande do Norte, Ceará, Bahia e Pernambuco (PEREIRA *et al.*, 2021). O melão é uma planta herbácea, de ciclo anual, diploide, de crescimento rasteiro, com inúmeras ramificações (MALLEK-AYADI *et al.*, 2018). Seu cultivo está concentrado sobretudo em regiões de clima quente, que tenham condições favoráveis, tais como altos níveis de radiação e temperatura, além de baixa precipitação e umidade relativa do ar (QUEIROGA *et al.*, 2020).

A região Nordeste do Brasil apresenta condições climáticas ideais para o cultivo, graças ao seu clima favorável, como baixa pluviosidade e temperaturas elevadas, e essa região possui um grande potencial para o cultivo de cucurbitáceas, principalmente aquelas destinadas ao mercado internacional, como o melão (DEUS *et al.*, 2015). Cerca de 91% da produção nacional de melão concentra-se nessa região, destacando-se o estado do Rio Grande do Norte como o maior produtor do país (DANTAS *et al.*, 2012). Em 2023, o estado registrou uma área colhida de 13.760 hectares e uma produção de 361.649 toneladas, evidenciando sua relevância no cenário da fruticultura nacional (IBGE, 2023).

Dentre os fatores que restringem a obtenção de altos rendimentos na produção de melão no Brasil, estão as doenças, cujo número continua a crescer em virtude da expansão da cultura para novas áreas. A gravidade das infecções de cada doença varia anualmente e de região para região, dependendo das condições climáticas de cada safra (SCHALLEMBERGER, 2018). Os progressos tecnológicos adotados na cultura do melão, como a utilização de híbridos, o emprego de irrigação localizada por gotejamento e o uso de cobertura de polietileno e manta térmica, possibilitaram o cultivo de três ciclos anuais de melão no Nordeste do Brasil, resultando em um aumento na produção da cultura; no entanto tais práticas também têm contribuído para o aumento das doenças na lavoura (CAVALCANTE *et al.*, 2020).

A maioria dos patógenos é transmitida por meio das sementes, portanto, o uso de sementes saudáveis ou o tratamento das sementes é essencial para prevenir ou reduzir as perdas de produção. Em geral, os principais gêneros de microrganismos visados pelo tratamento de sementes para espécies de cucurbitáceas incluem: *Alternaria*, *Colletotrichum*, *Cladosporium*, *Didymella*, *Fusarium*, *Sclerotinia*, *Rhizoctonia*, *Pythium*, *Pseudomonas* e *Xanthomonas* (MACHADO & SOUZA, 2019).

O tratamento de sementes pode ser realizado mediante a utilização de produtos químicos, como fungicidas e inseticidas, ou por agentes biológicos, formulados a partir de microrganismos benéficos, como fungos e bactérias. Dentre estes, destacam-se as formulações à base de *Trichoderma* spp. (fungo), amplamente empregados no manejo fitossanitário por sua capacidade de atuar no biocontrole de fitopatógenos e na promoção do crescimento das plantas, graças aos seus mecanismos de ação, incluindo antagonismo, mico-parasitismo, competição por nutrientes e espaço, e indução de resistência sistêmica, contribuindo para o vigor e a sanidade vegetal (EMBRAPA, 2020). Os produtos à base de *Trichoderma* promovem o crescimento e a produtividade das plantas, atuam como bons agentes de biocontrole, não prejudicam os microrganismos benéficos do solo e as cepas de *Trichoderma* têm ampla utilização na horticultura e atuam como bioestimulantes (ABIRAMI *et al.*, 2022).

O uso de fungos benéficos para estimular o crescimento das plantas está relacionado à produção de fito-hormônios, à solubilização e à disponibilização de nutrientes na rizosfera e à síntese de metabólitos secundários capazes de atuar no controle biológico de microrganismos da esfermosfera e da rizosfera. Nesse contexto, fungos do gênero *Trichoderma* spp. destacam-se por favorecer o desenvolvimento vegetal e a sanidade das plantas por meio desses múltiplos mecanismos de ação (Embrapa, 2021). Diversas espécies do gênero *Trichoderma* são caracterizadas por sua resistência inata e/ou induzida a diversos fungicidas, porém essa resistência varia dependendo do fungicida utilizado (SILVA *et al.*, 2023). Assim, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a eficácia do *Trichoderma harzianum* na microbiolização de sementes de melão em diversas concentrações, com o intuito de estabelecer o controle biológico de fungos.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em 2022, no Laboratório de Fitossanidade do Semiárido (Lafisa) do Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido (CDSA), pertencente à Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Sumé, Paraíba. As sementes de melão (*Cucumis melo* L.) usadas no experimento foram das variedades amarelo e orange, provenientes de frutos comercializados na cidade de Sumé, Paraíba (S 7°40' 18" W 36°52' 18"). Seleccionaram-se os frutos com base em critérios de qualidade sanitária. Em seguida, as sementes foram extraídas, lavadas em água corrente e submetidas à secagem em temperatura ambiente $25 \pm 2^\circ\text{C}$.

TRATAMENTO DAS SEMENTES

Os tratamentos consistiram em controle, com imersão das sementes em água destilada esterilizada (ADE), em fungicida dicarboximida ($240 \text{ g } 100^{-1} \text{ kg}$ de sementes) e em diferentes dosagens de *Trichoderma harzianum* (50, 100, 150 e $200 \text{ g } 100^{-1} \text{ kg}$ de sementes, na concentração de $1,0 \times 10^{10}$ UFC – Unidade Formadora de Colônias), permanecendo por três minutos em cada tratamento. O biocontrolador *Trichoderma harzianum* foi aplicado diretamente na superfície das sementes, seguindo-se o mesmo procedimento para o fungicida. O tratamento de controle consistiu apenas na imersão das sementes em ADE.

TESTE DE SANIDADE

Empregaram-se 200 sementes por tratamento, distribuídas em dez repetições de 20 sementes cada. As sementes foram então colocadas para incubação em placas de Petri contendo uma dupla camada de papel-filtro, previamente esterilizado e umedecido com ADE, conforme teste Blotter (NEERGAARD, 1979). As placas foram mantidas em incubação por sete dias a uma temperatura de $25 \pm 2^\circ\text{C}$ e com um fotoperíodo de 12 horas. Após o período de incubação, procedeu-se à identificação dos fungos associados às sementes, utilizando microscópios de luz e estereoscópicos. A incidência fúngica foi determinada com base na proporção de sementes infectadas, sendo os resultados expressos em porcentagem (BRASIL, 2009).

TESTE DE GERMINAÇÃO

Para a realização do teste de germinação, usaram-se 200 sementes por tratamento, divididas em quatro repetições de 50 sementes cada. Elas foram semeadas em papel "Germitest" previamente esterilizado e umedecido com ADE na proporção de 2,5 vezes o seu peso seco, mantidas em sacos plásticos transparentes, com o objetivo de evitar a perda de água por evaporação, e incubadas em germinador BOD (*Biochemical Oxygen Demand*) regulado à temperatura de 30°C e fotoperíodo de 12 horas. As avaliações foram realizadas do 4.º ao 8.º dia após a semeadura, considerando sementes germinadas aquelas que apresentaram sistema radicular com pelo menos 2 cm de comprimento, e os resultados expressos em porcentagem (BRASIL, 2009). A qualidade fisiológica foi avaliada pelos seguintes testes: percentual de germinação, percentual de sementes duras e mortas, comprimento da parte aérea, raiz e plântula.

DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

Os tratamentos foram distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado (DIC). Para o teste de sanidade, o DIC consistiu em dez repetições de 20 sementes em cada tratamento. Nos testes de germinação, o delineamento foi composto por quatro repetições de 50 sementes (BRASIL, 2009). Os dados foram submetidos à análise de variância. Realizou-se análise de regressão para os dados quantitativos, com a significância dos modelos verificada pelo teste F ($p \leq 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A figura 1 mostra os resultados referentes à eficácia de *Trichoderma harzianum* na redução dos fungos *Alternaria* sp., *Aspergillus* sp., *Fusarium* sp. e *Penicillium* sp. em sementes das variedades de melão amarelo e orange. Notou-se um impacto positivo na redução desses fungos com as doses de 50, 100, 150 e 200 g de *T. harzianum* 100⁻¹ kg de sementes. Em geral, houve uma maior ocorrência de *Alternaria* sp. (figura 1A), *Aspergillus* sp. (figura 1B), *Fusarium* sp. (figura 1C) e *Penicillium* sp. (figura 1D) nas sementes de melão amarelo. Quanto à eficácia das diferentes doses de *T. harzianum*, a dose de 200 g foi identificada como a mais eficaz quando comparada às demais.

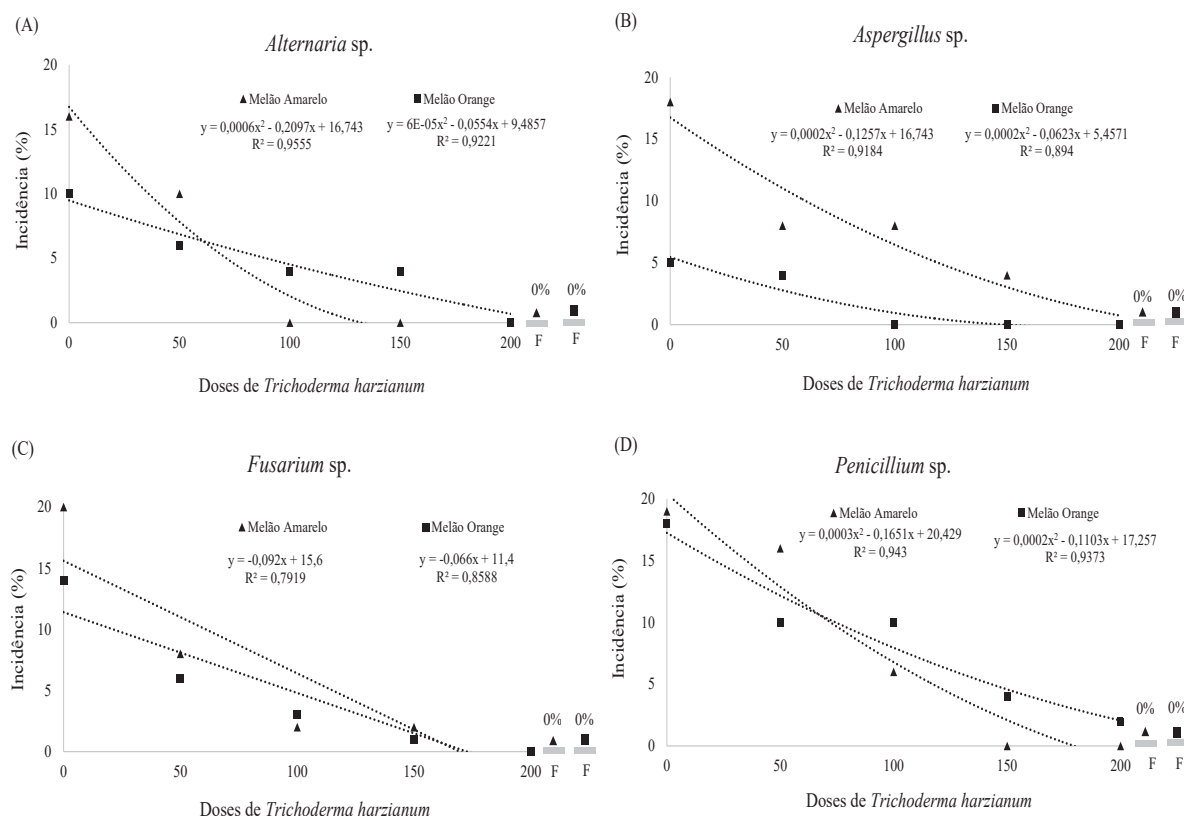


Figura 1 – Incidência de fungos *Alternaria* sp. (A), *Aspergillus* sp. (B), *Fusarium* sp. (C) e *Penicillium* sp. (D) em sementes de *Cucumis melo* L., nas variedades amarelo e orange, submetidas ao tratamento biológico com *Trichoderma harzianum*. F = fungicida. Fonte: primária.

Observou-se um efeito positivo na redução desses fungos com as doses de 50, 100, 150 e 200 g de *T. harzianum* 100⁻¹ kg sementes. De maneira geral, houve maior incidência de *Alternaria* sp. (figura 1A), *Aspergillus* sp. (figura 1B), *Fusarium* sp. (figura 1C) e *Penicillium* sp. (figura 1D) nas sementes de melão amarelo. Em relação à eficiência das dosagens de *T. harzianum*, verificou-se que a dose de 200 g foi a mais eficiente em comparação com as outras. A pesquisa conduzida por Lagranha et al. (2022), analisando sementes de melão, constatou a eficiência de *T. harzianum* como agente de biocontrole e inibição do fungo *Aspergillus* sp. Dentre os patógenos associados às sementes, fungos dos gêneros *Aspergillus*, *Fusarium* e *Penicillium* destacam-se por causar deterioração e podridão, especialmente quando associados a altos teores de umidade, o que compromete a qualidade sanitária e o desempenho fisiológico das sementes durante o armazenamento e a germinação (SILVA et al., 2019). Cruz (2010) utilizou *Trichoderma* spp. no tratamento de sementes de melão, em que houve uma redução significativa de *Alternaria* sp. Em pesquisa feita por Junges et al. (2016), fazendo uso de *Trichoderma* spp., observou-se o controle de *Penicillium* spp., *Alternaria* spp., *Fusarium* spp., *Trichotecium* spp. e *Chaetomium* spp., presentes nas sementes de angico. Silva et al. (2018) constataram redução da incidência de fungos dos gêneros *Aspergillus* e *Penicillium* em sementes de

tomate, submetidas à aplicação de *Trichoderma* spp., evidenciando o potencial do biocontrole em frutíferas.

Os dados de avaliação do teste de germinação, sementes mortas e sementes duras em sementes das variedades de melão amarelo e orange encontram-se na figura 2.

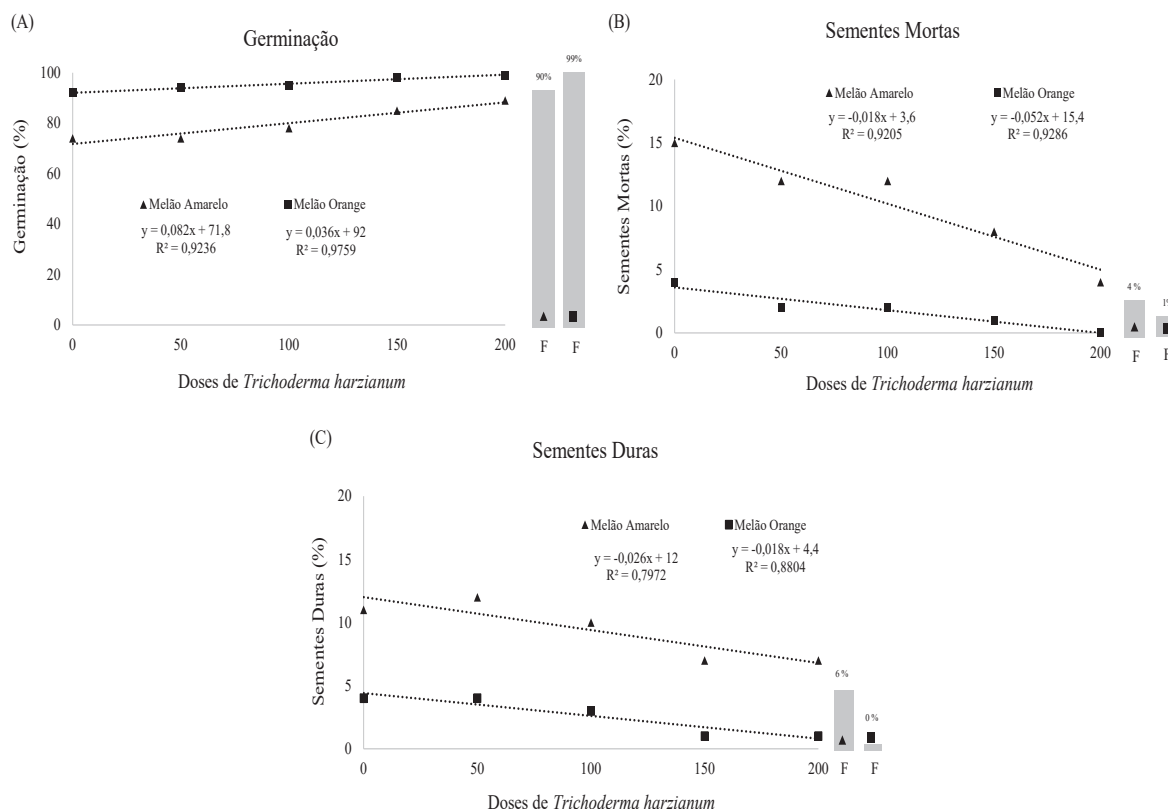


Figura 2 – Percentual de germinação (A), sementes mortas (B) e sementes duras (C) de sementes de *Cucumis melo* L. nas variedades amarelo e orange, submetidas ao tratamento biológico com *Trichoderma harzianum*. F = fungicida. Fonte: primária.

Conforme a figura 2A, verificou-se que a cada aumento da dosagem de *T. harzianum* houve um incremento do percentual de germinação em comparação com a testemunha, em ambas as cultivares, evidenciando sua eficácia no processo de germinação das sementes. Tal resultado pode ser explicado em função do efeito dos tratamentos na redução do percentual de sementes mortas. Na agricultura o fungo *Trichoderma* sp. serve tanto para o controle biológico de fitopatógenos quanto como agente promotor de crescimento de sementes e plantas, apresentando efeitos positivos sobre a germinação, vigor das sementes e o desenvolvimento inicial das plântulas, além de contribuir para a redução das plântulas anormais (WOO et al., 2020).

Para a variável sementes mortas (figura 2B), observou-se uma redução no percentual de sementes mortas em todas as concentrações de *T. harzianum*. Portanto, esse fungo agiu de forma positiva sobre o processo germinativo da semente. Em relação ao efeito do *Trichoderma harzianum* no percentual de sementes duras (figura 2C), houve influência em ambas as cultivares, promovendo redução das sementes duras. Os resultados referentes às sementes duras dizem respeito àquelas que não absorvem água durante o período normal do teste, mantendo, ao fim da avaliação, aspecto semelhante ao de sementes recém-dispostas no substrato. Essa característica está associada à impermeabilidade do tegumento e é relativamente comum em determinadas espécies, especialmente leguminosas, constituindo um tipo de dormência física amplamente descrito na literatura (MARCOS-FILHO, 2015).

Os resultados obtidos sobre a influência de *T. harzianum* no comprimento de parte aérea, comprimento de raiz e comprimento de plântulas de melão amarelo e melão orange estão representados na figura 3.

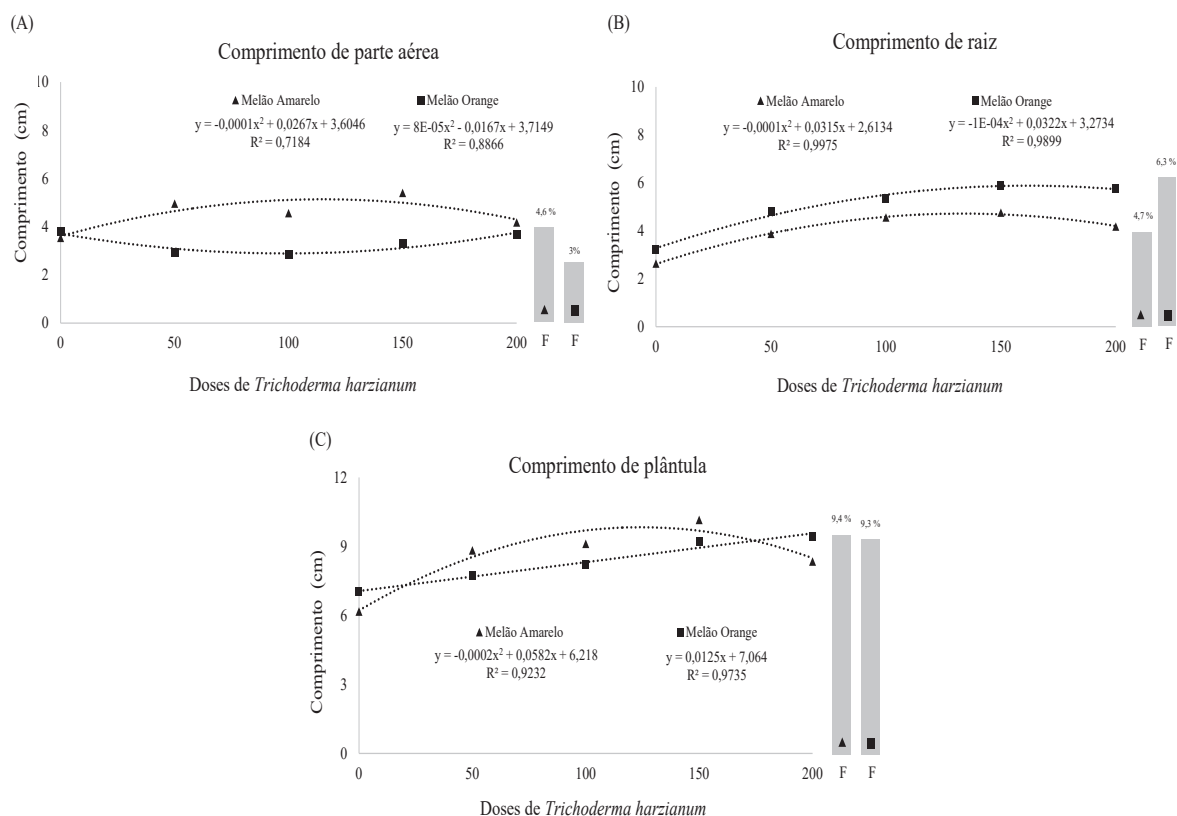


Figura 3 – Comprimento de parte aérea (A), comprimento de raiz (B) e comprimento de plântula (C) de *Cucumis melo* L. submetidas ao tratamento biológico com *Trichoderma harzianum*. F = fungicida. Fonte: primária.

O comprimento de parte aérea do melão amarelo teve uma eficiência desde a dosagem de 50 e 150 g em comparação à testemunha (figura 3A). No melão orange, houve uma redução, em que a dosagem de 200 g teve o mesmo desempenho que a testemunha, mostrando que não se obteve uma eficiência significativa na cultivar.

As sementes tratadas com *Trichoderma* sp. tiveram o comprimento de raiz maior comparado com a testemunha nas duas variedades (figura 3B). O *Trichoderma* estabelece interações benéficas com o sistema radicular das plantas, promovendo o crescimento das raízes e o desenvolvimento vegetal por meio da melhoria na absorção de nutrientes, da produção de fito-hormônios e da modulação de processos fisiológicos e bioquímicos da planta hospedeira (WOO et al., 2020).

Na figura 3C, observa-se que as sementes de melão amarelo apresentaram aumento no comprimento das plântulas nas concentrações de 50, 100 e 150 g, que foram mais eficientes em promover o crescimento das plântulas quando comparadas à testemunha e à concentração de 200 g. No melão orange, nota-se que, com o aumento da concentração, houve aumento do comprimento de plântula e que, diferentemente do melão amarelo, a cultivar do melão orange teve um aumento de crescimento na concentração de 200 g.

CONCLUSÃO

Nas sementes de melão (*Cucumis melo* L.), variedades amarelo e orange, foram identificados fungos dos gêneros *Alternaria*, *Aspergillus*, *Fusarium* e *Penicillium*, microrganismos comumente associados à deterioração de sementes e à redução do potencial fisiológico. O tratamento das sementes com *Trichoderma harzianum* mostrou-se eficiente no manejo desses fungos, especialmente nas dosagens de 150 e 200 g por 100 kg de sementes, na concentração de $1,0 \times 10^{10}$, promovendo redução significativa da incidência fúngica. Além do efeito sanitário, a dosagem de 150 g por 100 kg de sementes destacou-se por proporcionar melhor desempenho fisiológico, refletido no

desenvolvimento inicial das sementes das variedades amarelo e orange. Tal achado evidencia o potencial do *T. harzianum* como agente de biocontrole e promotor de qualidade fisiológica em sementes de melão.

REFERÊNCIAS

- Abirami, S., Gayathri, S. S. & Usha, C. *Trichoderma* biostimulant – a plausible approach to alleviate abiotic stress for intensive production practices. New and future developments. Microbial Biotechnology and Bioengineering. 2022; 1(1): 57-84.
doi: <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-85577-8.00004-4>
- Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Regras para análise de sementes. Brasília: MAPA/ACS; 2009. 399 p.
- Cavalcante, A. L. A., Negreiros, A. M. P., Tavares, M. B., Barreto, E dos S., Armengol, J. & Sales Júnior, R. Characterization of five new *Monosporascus* species: adaptation to environmental factors, pathogenicity to cucurbits and sensitivity to fungicides. Journal of Fungi. 2020; 6(169): 1-14.
doi: <https://doi.org/10.3390/jof6030169>
- Cruz, J. L. G. Efeito de *Trichoderma* spp. no potencial fisiológico de sementes e mudas de melão [Dissertação de Mestrado]. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria; 2010.
- Dantas, A. C. de A. Nunes, G. H. D. S., Araújo, I. S. & Albuquerque, L. B. Caracterização molecular de acessos de melão coletados no Nordeste brasileiro. Revista Brasileira de Fruticultura. 2012; 34: 183-189.
- Deus, J. A. L., Soares, I., Neves, J. C. L., Medeiros, J. F. de & Miranda, F. R. de. Fertilizer recommendation system for melon based on nutritional balance. Revista Brasileira de Ciência do Solo. 2015; 39(2): 498-511.
doi: <https://doi.org/10.1590/0100683rbc20140172>
- Embrapa – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Microrganismos promotores de crescimento de plantas: o papel de *Trichoderma* spp. na agricultura. Brasília: Embrapa; 2021. 53 p.
- Embrapa – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Uso de *Trichoderma* spp. no controle biológico de doenças de plantas. Brasília; 2020. Available at: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/53541439/fungo-trichoderma-e-aliado-no-controle-biologico-de-doencas-em-culturas-agricolas>. Access on: 15 Jan. 2026.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção agrícola municipal 2023. Rio de Janeiro: IBGE; 2023. Available at: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9117-producao-agricola-municipal-culturas-temporarias-e-permanentes.html>. Access on: 28 Feb. 2026.
- Junges, E., Muniz, M. F., Mezzomo, R., Bastos, B. & Machado, M. T. *Trichoderma* spp. na produção de mudas de espécies florestais. Floresta e Ambiente. 2016; 23(2): 237-244.
doi: <https://doi.org/10.1590/2179-8087.107614>
- Lagranha, A. O. S., Graf Júnior, A. L., Tolentino Júnior, J. B. & Itako, A. T. Controle de *Aspergillus niger* com uso de *Trichoderma* spp. Anais. I Encontro Sul-Brasileiro de Fitossanidade; 2022. p. 140-143.
- Machado, J. C. & Souza, R. M. Tratamento de sementes de hortaliças para o controle de patógenos: princípios e aplicações. In: Nascimento, W. M. Tecnologia de sementes de hortaliças. Brasília: Embrapa Hortaliças; 2019. p. 247-272.
- Mallek-Ayadi, S., Bahloul, N. & Kechaou, N. Chemical composition and bio-Soil-Plex® Active compounds of *Cucumis melo* L. seeds: potential source for new trends of plant oils. Process Safety and Environment Protection. 2018; 113(1): 68-77.
- Marcos Filho, J. Fisiologia de sementes de plantas cultivadas. 2. ed. Londrina: Abrates; 2015. 659 p.

Neergaard, P. Seed pathology. London: Mac Millan Press; 1979. v. 1. 829 p.

Pereira, W. B., Possídio, C. E. F., Sousa, J. S. C., Simões, W. L. & Santos, C. M. G. Produção e qualidade de melões sob diferentes arranjos do sistema de irrigação e coberturas do solo. *Revista Brasileira de Meteorologia*. 2021; 36(2): 285-294.

doi: <http://dx.doi.org/10.1590/0102-77863620121>

Pinto, M. M. F., Gonçalves, J. S., Souza, I. T. N., Batista, N. V., Melo, V. L. L., Firmino, S. S., Pinedo, L. Á. & Lima, P. O. Utilização do melão (*Cucumis melo* L.) na alimentação de ruminantes: uma revisão. *Brazilian Journal of Development*. 2019; 5(12): 31466-31481.

doi: <https://doi.org/10.34117/bjdv5n12-240>

Queiroga, R. C. F., Silva, Z. L., Oliveira, O. H., Santos, E. N., Silva, H. L. O., Costa, F. B. & Assis, L. E. Melon fruit yield and quality as a function of doses and times of biostimulant application. *Research, Society and Development*. 2020; 9(7): 1-18.

doi: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i7.3911>

Schallemberger, E. F. Avaliação da ação do fosfito na cultura da soja [Monografia]. Ijuí: Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul; 2018.

Silva, A. C., Souza, P. E., Resende, M. L. V. & Ribeiro Júnior, P. M. Tratamento de sementes de tomate com *Trichoderma* spp. no controle de fungos associados às sementes. *Journal of Seed Science*. 2018; 40(4): 389-397.

Silva, J. L., Souza, P. E., Resende, M. L. V. & Ribeiro Júnior, P. M. Biological control and seed treatment with *Trichoderma* spp. in agricultural crops. *Journal of Seed Science*. 2019; 41(3): 1-10.

Silva, J. V. B. da, Gomes, R. dos S. S., Carvalho, T. K. N., Lacerda, A. V. de, Rodrigues, R. de M. & Medeiros, J. G. F. Controle de patógenos em sementes de algodão com o uso de *Trichoderma harzianum*. *Nativa*. 2023; 10(2): 204-210.

doi: [10.31413/nativa.v10i2.13563](https://doi.org/10.31413/nativa.v10i2.13563)

Woo, S. L., Ruocco, M., Vinale, F., Nigro, M., Marciano P. & Lorito, M. *Trichoderma*-based products and their widespread use in agriculture. *Fungal Biology Reviews*. 2020; 34(2): 63-81.