

BIOCONTROLE DE FUNGOS EM SEMENTES DE MELÃO (*Cucumis melo* L.): ANÁLISE SANITÁRIA

Tainá Eponina Gomes da Silva¹, Pâmela Monique Valões da Cruz², Brendo Júnior Pereira Farias³,
Bruno Adelino de Melo⁴, Thamires Kelly Nunes Carvalho⁵, José George Ferreira Medeiros⁶

RESUMO: O melão (*Cucumis melo* L.) destaca-se como uma importante cultura hortícola no cenário agrícola brasileiro, tanto pelo seu valor econômico quanto pela sua expressiva relevância social. No entanto, a produção dessa cultura é frequentemente comprometida pela incidência de doenças fúngicas, que reduzem o vigor das sementes e afetam negativamente o estabelecimento das plantas. Nesse contexto, o presente estudo teve como objetivo avaliar a eficácia do agente biológico *Trichoderma harzianum* na microbiolização de sementes de melão como alternativa para o controle de fitopatógenos. Foram testadas quatro doses do biocontrolador (50, 100, 150 e 200 g 100⁻¹ kg de sementes), na concentração de 1,0 × 10¹⁰ UFC, além de um tratamento controle (sem aplicação) e um tratamento químico padrão. A análise de sanidade revelou a presença de fungos como *Alternaria* sp., *Aspergillus* sp., *Fusarium* sp. e *Penicillium* sp., os quais foram significativamente reduzidos nos tratamentos com *T. harzianum*. As doses de 150 e 200 g 100⁻¹ kg destacaram-se por promover maior eficiência no controle fúngico e melhor desempenho fisiológico das sementes. Os resultados demonstram que a microbiolização com *T. harzianum* representa uma estratégia eficiente e ecologicamente sustentável para o manejo de doenças em sementes de melão.

PALAVRAS-CHAVE: Biodefensivos, Controle Alternativo, Fruticultura.

¹ Tecnóloga em Agroecologia Tainá Eponina Gomes da Silva, Unidade Acadêmica de Tecnologia, Universidade Federal de Campina Grande, Sumé-PB

² Tecnóloga em Agroecologia Tainá Eponina Gomes da Silva, Unidade Acadêmica de Tecnologia, Universidade Federal de Campina Grande, Sumé-PB

³ Doutorando em Engenharia Agrícola Brendo Júnior Pereira Farias, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande - PB

⁴ Pós doutorando Sênior/CNPq/UFCG Bruno Adelino de Melo, Engenheiro Agrônomo, Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, PB

⁵ Profa. Doutora Thamires Kelly Nunes Carvalho, Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Piauí, Bom Jesus-PI

⁶ Prof. Doutor José George Ferreira Medeiros, Unidade Acadêmica de Tecnologia, Universidade Federal de Campina Grande, Sumé-PB

BIOCONTROL OF FUNGI IN MELON SEEDS (*Cucumis melo* L.): SANITARY ANALYSIS

ABSTRACT: Melon (*Cucumis melo* L.) stands out as an important horticultural crop in the Brazilian agricultural scenario, both for its economic value and its expressive social relevance. However, the production of this crop is often compromised by the incidence of fungal diseases, which reduce seed vigor and negatively affect plant establishment. In this context, the present study aimed to evaluate the efficacy of the biological agent *Trichoderma harzianum* in the microbiolization of melon seeds as an alternative for the control of phytopathogens. Four doses of the biocontrol agent (50, 100, 150 and 200 g 100⁻¹ kg of seeds) were tested, at a concentration of 1.0 × 10¹⁰ CFU, in addition to a control treatment (without application) and a standard chemical treatment. The health analysis revealed the presence of fungi such as *Alternaria* sp., *Aspergillus* sp., *Fusarium* sp. and *Penicillium* sp., which were significantly reduced in treatments with *T. harzianum*. The doses of 150 and 200 g 100⁻¹ kg stood out for promoting greater efficiency in fungal control and better physiological performance of the seeds. The results demonstrate that microbiolization with *T. harzianum* represents an efficient and ecologically sustainable strategy for disease management in melon seeds.

KEYWORDS: Biodefensives, Alternative Control, Fruit Growing.

INTRODUÇÃO

O melão (*Cucumis melo* L.) é uma cultura de elevada importância econômica e social no Brasil, com destaque para a região Nordeste, responsável por aproximadamente 91% da produção nacional, especialmente nos estados do Rio Grande do Norte, Ceará, Bahia e Pernambuco (PINTO et al., 2019; IBGE, 2023). Originária de regiões tropicais e subtropicais, a espécie figura entre as frutíferas mais consumidas no mundo. O Brasil ocupa a 12^a posição entre os maiores produtores globais de melão, sendo está a segunda fruta mais exportada pelo país (FAO, 2023; SALVIANO et al., 2017; SILVA JÚNIOR et al., 2020).

Trata-se de uma planta herbácea, de ciclo anual e hábito rasteiro, é adaptada a condições climáticas quentes e secas, que favorecem seu cultivo em áreas com alta radiação solar, baixa pluviosidade e umidade relativa reduzida (QUEIROGA et al., 2020). A intensificação tecnológica na melonicultura, incluindo o uso de híbridos, irrigação localizada e cultivo

protegido, permitiu ampliar a produtividade e atingir até três ciclos por ano (CAVALCANTE et al., 2020).

Contudo, a expansão da cultura e o aumento da frequência de plantios ao longo do ano têm favorecido a incidência de doenças fitopatogênicas, que comprometem o vigor das sementes, a emergência das plântulas e, conseqüentemente, o rendimento das lavouras. Muitas dessas doenças têm como principal via de disseminação as sementes contaminadas, destacando-se os gêneros *Alternaria*, *Fusarium*, *Cladosporium*, *Rhizoctonia*, *Colletotrichum* e *Pythium* (MACHADO e SOUZA, 2019). Assim, a utilização de sementes com alto padrão sanitário ou o tratamento prévio das mesmas constitui etapa essencial para o manejo integrado de doenças.

Nesse contexto, os tratamentos biológicos de sementes, como a microbiolização com *Trichoderma harzianum*, têm se mostrado promissores. Este microrganismo apresenta múltiplos mecanismos de ação, incluindo o antagonismo direto a patógenos, competição por recursos, indução de resistência sistêmica e promoção do crescimento vegetal (MACHADO et al., 2012; ABIRAMI et al., 2022).

Diversos estudos têm demonstrado que espécies de *Trichoderma*, especialmente *T. harzianum*, apresentam elevado potencial no controle biológico de patógenos transmitidos por sementes e no estímulo ao crescimento inicial das plântulas. Pesquisas em melão e culturas afins evidenciam que a microbiolização reduz significativamente a incidência de fungos como *Fusarium*, *Rhizoctonia* e *Alternaria*, com eficácia comparável à de fungicidas sintéticos, além de promover maior vigor, emergência e desenvolvimento radicular e aéreo das plantas (MASTOURI et al., 2010; CRUZ et al., 2022). Além de reduzir a carga fúngica nas sementes, *T. harzianum* também atua como bioestimulante, tornando-se uma alternativa sustentável frente aos tratamentos químicos tradicionais. Partindo da hipótese de que a microbiolização com *T. harzianum* pode melhorar a sanidade e o desempenho fisiológico das sementes de melão, este estudo teve como objetivo avaliar sua eficácia em diferentes concentrações, visando o controle biológico de fitopatógenos.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Fitossanidade do Semiárido (LAFISA), vinculado ao Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido (CDSA) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), localizado no município de Sumé, estado da Paraíba.

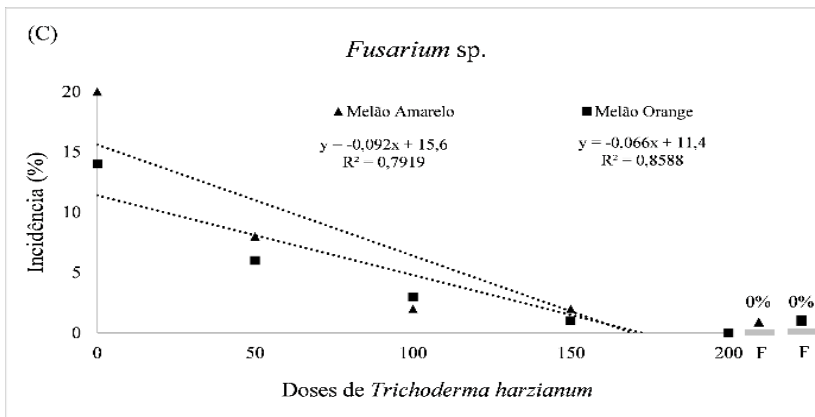
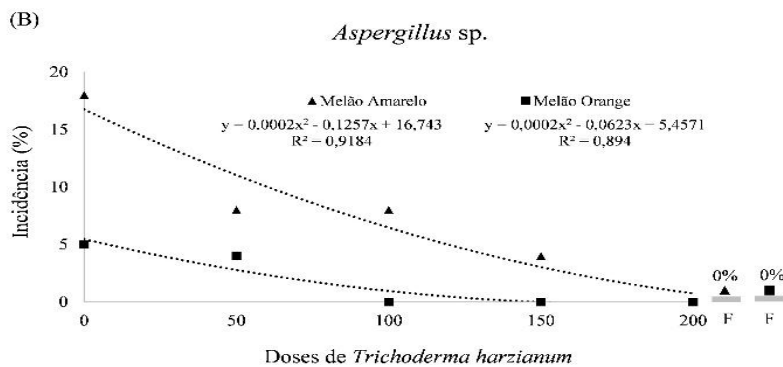
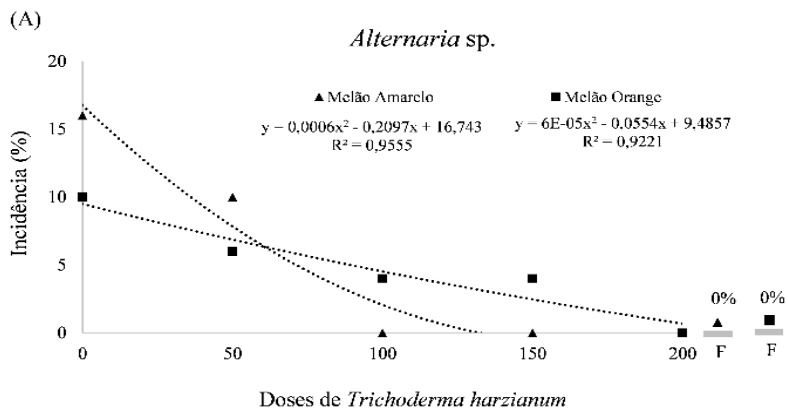
Foram utilizadas sementes de *Cucumis* melo L., das variedades Amarela e Orange, obtidas a partir de frutos comercializados na cidade de Sumé. Após a seleção dos frutos com base em critérios visuais de qualidade sanitária, as sementes foram extraídas manualmente, lavadas em água corrente e submetidas à secagem em temperatura ambiente (25 ± 2 °C) até atingirem condições adequadas para o tratamento. Os tratamentos consistiram em seis diferentes condições: T1, controle com imersão das sementes em água destilada esterilizada (ADE) por três minutos; T2, tratamento químico com fungicida do grupo das dicarboximidas na concentração de 240 g por 100 kg de sementes; e T3, T4, T5 e T6, tratamentos biológicos com *Trichoderma harzianum* nas concentrações de 50, 100, 150 e 200 g por 100 kg de sementes, respectivamente, todas com uma concentração de $1,0 \times 10^{10}$ unidades formadoras de colônia. Tanto o fungicida quanto o biocontrolador foram aplicados diretamente sobre a superfície das sementes, assegurando a homogeneidade do recobrimento.

Para a avaliação da sanidade, foi empregado o teste do papel filtro (“blotter test”), utilizando-se 200 sementes por tratamento, distribuídas em dez repetições de vinte sementes. As sementes foram dispostas em placas de Petri contendo duas camadas de papel filtro esterilizado, previamente umedecido com ADE, e incubadas por sete dias em câmara climatizada a 25 ± 2 °C, sob fotoperíodo de 12 horas. A identificação dos fungos foi realizada com o auxílio de microscópios estereoscópico e óptico, com base em características morfológicas observadas após o período de incubação.

A incidência de fungos foi determinada por meio da fórmula de incidência e expressa em percentagem de sementes infectadas. O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado (DIC). Para o teste de sanidade, utilizaram-se dez repetições de vinte sementes por tratamento. Os dados foram submetidos à análise de variância, e para os tratamentos com doses crescentes de *Trichoderma harzianum*, foi aplicada análise de regressão, sendo os modelos avaliados quanto à significância pelo teste F, considerando o nível de 5% de probabilidade ($p \leq 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aplicação de *Trichoderma harzianum* apresentou efeito significativo na redução da incidência de fungos patogênicos nas sementes das cultivares de melão Amarelo e Orange, conforme demonstrado na Figura 1.



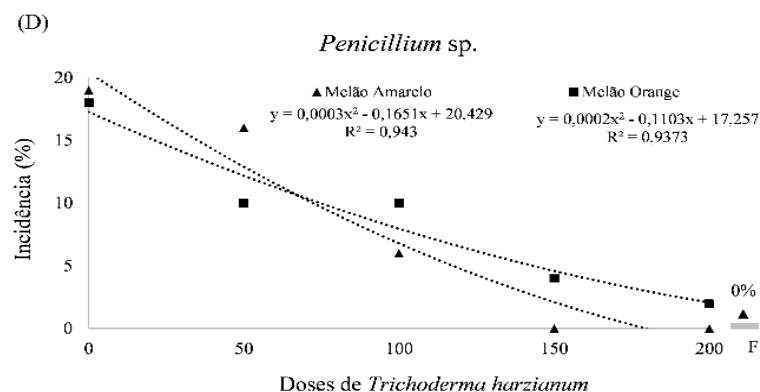


Figura 1. Incidência de fungos *Alternaria* sp. (A), *Aspergillus* sp. (B), *Fusarium* sp. (C) e *Penicillium* sp. em sementes de *Cucumis* melo L. submetidas ao tratamento biológico com *Trichoderma harzianum*. F = fungicida.

Observou-se que, de forma geral, as sementes da cultivar Amarelo apresentaram maior suscetibilidade à contaminação fúngica, com maior ocorrência dos gêneros *Alternaria* sp. (Figura 1A), *Aspergillus* sp. (Figura 1B), *Fusarium* sp. (Figura 1C) e *Penicillium* sp. (Figura 1D), em comparação com a cultivar Orange, que se destacou por apresentar baixos índices de infecção, especialmente para os gêneros *Alternaria* sp. e *Aspergillus* sp., ambos com incidência inferior a 10%.

A eficácia do biocontrolador foi evidenciada com o uso de doses crescentes de *T. harzianum* (50, 100, 150 e 200 g por 100 kg de sementes), na concentração de $1,0 \times 10^{10}$ UFC, resultando em redução progressiva da incidência dos fitopatógenos testados. Em particular, a dose de 150 g mostrou-se eficiente na redução da incidência de *Alternaria* sp. nas sementes da cultivar Amarelo e de *Aspergillus* sp. na cultivar Orange, evidenciando uma resposta varietal distinta à ação do antagonista. Ainda assim, foi a dose de 200 g que se destacou por apresentar os menores índices de contaminação fúngica nas duas cultivares, configurando-se como a mais eficaz entre os tratamentos testados.

Esses resultados sugerem uma atividade antagonista efetiva de *T. harzianum* sobre os principais fungos associados à contaminação das sementes de melão, corroborando seu potencial como agente de controle biológico. A resposta diferenciada entre as cultivares também indica a importância de considerar as características genéticas na adoção de estratégias de manejo sanitário com microrganismos benéficos.

Cruz et al. (2022) relataram que a microbiolização de sementes de feijão-caupi com cepas comerciais de *Trichoderma asperellum* e *T. harzianum* foi eficaz na redução da incidência de fungos associados às sementes e apresentou atividade antimicrobiana comparável à de fungicidas sintéticos. As cepas avaliadas — *T. asperellum* T-211 (Trichodermax®), *T.*

asperellum URM-5911 (Quality®) e *T. harzianum* ESALQ-1306 (Trichodermil®) — também promoveram aumento do vigor das sementes e maximizaram a emergência de plântulas.

Diversos estudos evidenciam os benefícios do uso de *Trichoderma* como tratamento de sementes para o controle de patógenos e promoção do crescimento inicial das plantas.

Nóbrega e Nascimento (2020) ressaltam que a qualidade fisiológica e sanitária das sementes é fundamental para o sucesso agrícola, sendo os tratamentos com *Trichoderma* essenciais para controlar microrganismos causadores de doenças, garantindo uniformidade e vigor nas plântulas. Estudos realizados por Cruz et al. (2022) demonstraram que a microbiolização de sementes de feijão-caupi com cepas comerciais de *Trichoderma asperellum* e *T. harzianum* reduziu significativamente a incidência de fungos associados às sementes, além de aumentar o vigor e a emergência das plântulas. Além disso, estudos recentes apontam que o tratamento com *Trichoderma* melhora parâmetros fisiológicos das plantas, como germinação, crescimento radicular e resistência a estresses, resultando em aumento da produtividade e sustentabilidade das culturas (CHANDRIKA et al., 2024; LI et al., 2019). Nesse contexto, os tratamentos de sementes se tornam essenciais, uma vez que promovem o controle de patógenos internos e externos, favorecendo o crescimento uniforme e vigoroso das plântulas e refletindo diretamente na produtividade e na qualidade final da cultura.

CONCLUSÕES

As análises de sanidade permitiram identificar a presença dos fungos *Alternaria* sp., *Aspergillus* sp., *Fusarium* sp. e *Penicillium* sp. em sementes de melão das cultivares Amarelo e Orange. As aplicações de *Trichoderma harzianum* nas doses de 150 e 200 g por 100 kg de sementes, na concentração de $1,0 \times 10^{10}$ UFC, mostraram-se eficazes na redução da incidência desses patógenos, evidenciando o potencial do biocontrolador como alternativa viável para o manejo fitossanitário de sementes de melão. Nesse contexto, o uso de *T. harzianum* em tratamentos pré-semeadura pode contribuir significativamente para a promoção da qualidade sanitária das sementes, representando uma estratégia promissora no controle biológico de fungos associados à fase inicial do cultivo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

ABIRAMI, S.; GAYATHRI, S. Sree; USHA, C. Trichoderma as biostimulant - a plausible approach to alleviate abiotic stress for intensive production practices. **New And Future Developments In Microbial Biotechnology And Bioengineering**, p. 57-84, 2022.

CAVALCANTE, A. L. A.; NEGREIROS, A. M. P.; TAVARES, M. B.; BARRETO, É. 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**, v. 6, n. 3, p. 169, 2020.

CHANDRIKA, K.s.V. P.; PRASAD, R.D.; PRASANNA, S. L.; SHREY, B.; KAVYA, M.; Impact of biopolymer-based *Trichoderma harzianum* seed coating on disease incidence and yield in oilseed crops. *Heliyon*, v. 10, n. 19, p. 1-10, 2024.

CRUZ, J. M. F. de L.; FARIAS, O. R. de.; MOURA, I. N. B. M. de; LINNÉ, J. A.; SILVA, L. D. R. da; NASCIMENTO, L. C. do. Microbiolization of cowpea seeds with commercial strains of *Trichoderma asperellum* and *T. harzianum*. **Revista Ceres**, [S.L.], v. 69, n. 5, p. 613-618, 2022.

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. **FAOSTAT - Crops and livestock products** data. 2023. Disponível em: < <https://www.fao.org/faostat/en/#home>>. Acesso em: 01 ago. 2025.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção de Melão no Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 2023.

LI, M.; MA, G-S.; LIAN, H.; SU, X-L.; TIAN, Y.; HUANG, W-K.; MEI, Jie; JIANG, X-L. The effects of *Trichoderma* on preventing cucumber fusarium wilt and regulating cucumber physiology. **Journal Of Integrative Agriculture**, v. 18, n. 3, p. 607-617, 2019.

MACHADO, D.F.M.; PARZIANELLO, F.R.; SILVA, A.C.F.; ANTONIOLLI, Z.I. *Trichoderma* no Brasil: o fungo e o bioagente. **Revista de Ciências Agrárias**, v.35, n.1, 2012.

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.

MASTOURI, F., BJÖRKMAN, T., HARMAN, G. E. Seed treatment with *Trichoderma harzianum* alleviates biotic, abiotic, and physiological stresses in germinating seeds and seedlings. **Phytopathology**, 100: 1213-1221, 2010.

NÓBREGA, J. S.; NASCIMENTO, L. C. Sanidade de sementes e sua influência no controle de fitopatógenos. **Research, Society And Development**, v. 9, n. 10, p. 1-20, 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i10.8101>.

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**, v. 5, n. 12, p. 31466-31481, 2019.

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**, v. 9, n. 7, p. 1-18, 2020.

SALVIANO, A. M. et al. **A cultura do melão**. Brasília, DF: Embrapa, 2017. 202 p.

SILVA JÚNIOR, F. S.; LOPES, M. C.; FARIAS, E. S.; SARMENTO, R. A.; PEREIRA, P. S.; PICANÇO, M. C. Standardized sampling plan for common blossom thrips management in melon fields from north Brazil. **Crop Protection**, v. 134, p. 105-179, 2020.