

## AVALIAÇÃO DE MÉTODOS DE DESINFESTAÇÃO SUPERFICIAL DE *Cuminum cyminum* INDUSTRIALIZADO

### EVALUATION OF SURFACE DISINFESTATION METHODS FOR INDUSTRIALIZED *Cuminum cyminum*

Cléia Luana Moraes E Silva<sup>1</sup>  
Gabriella Evelyn Lima De Lima<sup>2</sup>  
Izabella Cristina Moraes Nascimento<sup>3</sup>  
Kássia Da Conceição Silva<sup>4</sup>  
Kézia Ferreira Alvez.<sup>5</sup>  
Pedro Filipe Oliveira Da Silva<sup>6</sup>  
Romário Souza Da Silva<sup>7</sup>

Área Temática IV: AGROECOLOGIA, AGRICULTURA FAMILIAR CAMPONESA E  
SOBERANIA ALIMENTAR  
Modalidade: Artigo Científico

#### Resumo

O cominho (*Cuminum cyminum*) é uma especiaria de grande importância no Brasil, amplamente utilizada na culinária e em diversas áreas, porém, contaminação por fungos em especiarias e condimentos é um problema sério na cadeia alimentícia, pois pode prejudicar a segurança do consumidor. O objetivo deste estudo foi identificar fungos contaminantes em amostras comerciais de cominho (*Cuminum cyminum*) e avaliar métodos de desinfestação. O experimento foi conduzido no Laboratório de Fitopatologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará — Campus Castanhal, utilizando grãos de cominho de duas marcas distintas, com e sem assepsia. As amostras foram tratadas com hipoclorito de sódio, expostas a microondas e, posteriormente, depositadas em meio BDA e incubadas em BOD por 7 dias. Após isso, foram identificados fungos dos gêneros *Curvularia* sp. e *Rhizopus* sp. A desinfestação por micro-ondas, associado ao uso de hipoclorito, mostrou-se eficaz na redução do crescimento fúngico, destacando-se como alternativa promissora para controle fitossanitário de condimentos. Este trabalho ressalta a importância do controle sanitário visando garantir a segurança alimentar e à saúde pública.

**Palavras-Chave:** *Cuminum cyminum*, Fungos contaminantes, *Curvularia* sp., *Rhizopus* sp., Saúde humana.

#### Abstract

Cumin (*Cuminum cyminum*) is a highly important spice in Brazil, widely used in cooking and various other areas. However, fungal contamination in spices and condiments is a serious issue in the food supply chain, as it can compromise consumer safety. The objective of this study was to identify contaminating

<sup>1</sup> Instituto Federal – Campus Castanhal; Ifpas3@gmail.com

<sup>2</sup> Instituto Federal – Campus Castanhal; gabriellaevelynn7@gmail.com

<sup>3</sup> Instituto Federal – Campus Castanhal; izabella.cristina.m.n@gmail.com

<sup>4</sup> Instituto Federal – Campus Castanhal; kassiaconceicao11@gmail.com

<sup>5</sup> Instituto Federal – Campus Castanhal; kezia.alves@ifpa.edu.br

<sup>6</sup> Instituto Federal – Campus Castanhal; pfilipe.ofc@gamil.com

<sup>7</sup> Instituto Federal – Campus Castanhal; romaripss1@gmail.com

fungi in commercial samples of cumin (*Cuminum cyminum*) and to evaluate disinfection methods. The experiment was conducted at the Phytopathology Laboratory of the Federal Institute of Education, Science and Technology of Pará — Castanhal Campus, using cumin seeds from two different brands, with and without asepsis. The samples were treated with sodium hypochlorite, exposed to microwave radiation, and then placed on BDA medium and incubated in a BOD chamber for 7 days. After this period, fungi from the genera *Curvularia* sp. and *Rhizopus* sp. were identified. Microwave disinfection, combined with the use of hypochlorite, proved effective in reducing fungal growth, standing out as a promising alternative for the phytosanitary control of condiments. This study highlights the importance of sanitary control to ensure food safety and public health.

**Key words:** *Cuminum cyminum*, Contaminating fungi, *Curvularia* sp., *Rhizopus* sp., Human health.

## 1. Introdução

O cominho (*Cuminum cyminum*) é uma espécie pertencente à família das apiaceae, originada na Ásia Ocidental. Trata-se de uma erva anual amplamente cultivada e comumente utilizada como especiaria. Segundo Delgado e Silva (1996), a espécie é de suma importância do âmbito nacional, quando utilizada como planta condimentar, apresenta-se também como uma espécie de relevância nas importações.

O uso de plantas medicinais e condimentares encontram-se em expansão em todo o mundo. No Brasil, são comercializados em farmácias, supermercados e ervanárias. No entanto, estudos como de Brandão, *et al.* (2002) revelam que durante os processos de produção como secagem, empacotamento e estocagem, esses produtos não seguem normais de controle comprometendo sua qualidade.

Essas especiarias são submetidas a condições sanitárias inadequadas, e conseqüentemente, tornando-as potências vetores de contaminação microbiológica significativa, contribuindo para uma rápida deterioração dos produtos e a disseminação de doenças associadas ao consumo de condimentos contaminados (Mckee, 1995).

Diante disso, o presente trabalho teve como objetivo identificar fungos fitopatogênicos em amostras comerciais de cominho (*Cuminum cyminum*), relacionados à saúde humana, além de buscar métodos para sua desinfestação.

## 2. Metodologia

### 2.1. Local do experimento

O experimento foi conduzido no laboratório de fitopatologia pertencente ao grupo de pesquisa GEFIFPA (Grupo de Estudo em Fitopatologia do IFPA) no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará – Campus Castanhal, localizado no nordeste paraense (1° 18' 05.3" de latitude Sul, 47° 56' 49.1" de longitude Oeste e altitude de 141 m), no período de 7 de novembro de 2024 a 12 de fevereiro de 2025.

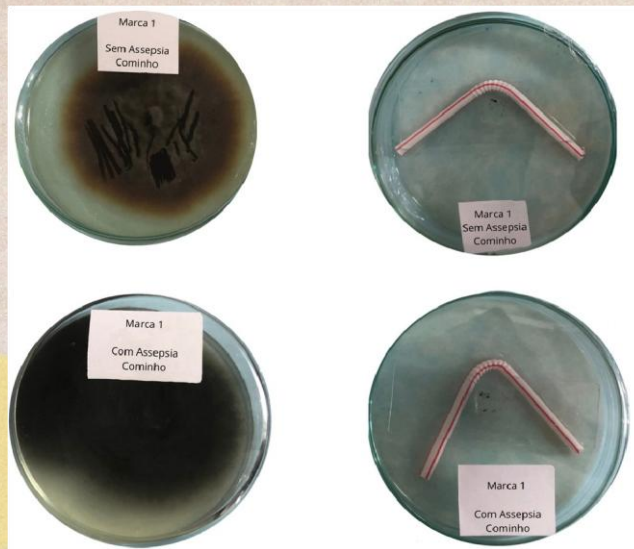
## 2.2. Isolamento indireto

Para a realização do estudo, utilizou-se grãos de cominho (*Cuminum cyminum*), divididas conforme marcas comerciais, onde a primeira corresponde a Mariza Foods® , identificada como ‘Marca 1’, e a segunda à Tapajós Alimentos® , descrita como ‘Marca 2’. O primeiro procedimento consistiu na segregação dessas amostras em dois grupos distintos, sendo o primeiro submetido ao processo de assepsia com imersão das sementes em hipoclorito de sódio comercial, por um intervalo de tempo de 2 minutos, sendo, imediatamente lavadas em água destilada esterilizada para retirada do excesso de hipoclorito e, em seguidas secas em papel toalha. Enquanto, o segundo grupo não recebeu nenhum tratamento de desinfestação superficial. Posteriormente, essas amostras foram cultivadas em placa de Petri, contendo meio nutritivo BDA (Ágar-Batata-Dextrose), e acondicionadas em câmara incubadora B.O.D (Demanda Bioquímica de Oxigênio), sob temperatura constante de  $25 + 1^{\circ}\text{C}$  e fotoperíodo de 12h por 10 dias, para formação e crescimento das colônias fúngicas.

## 2.3. Microcultivo

A preparação de microcultura foi realizada para os isolados de interesse, correspondendo as amostras com e sem assepsia da ‘Marca 1’. Efetuada em placas de Petri estéreis umedecidas com água destilada no papel filtro, e lâminas de vidro, onde utilizou-se uma porção de meio de cultivo Ágar-água disposto sobre a lâmina. Após a inoculação nas laterais do meio, foi sobre posto, uma lamínula estéril. As placas foram incubadas na B.O.D a  $25 + 1^{\circ}\text{C}$ , durante 5 dias. Posteriormente, realizou-se a confecção das lâminas de microscopia utilizando água destilada e azul de metileno, para melhor identificação das estruturas fúngicas visualizadas em microscópio óptico com ampliação de 40x. Foram analisadas características morfoculturais e classificação taxonômica, realizada conforme a chave taxonômica proposta por Luz (2011a) para *Hifomicetos* e por Luz (2011b) para *Coelomicetos*.

**Figura 1:** Microcultura das amostras de colônia prontas para incubação a temperatura constante de  $25^{\circ}\text{C}$ .



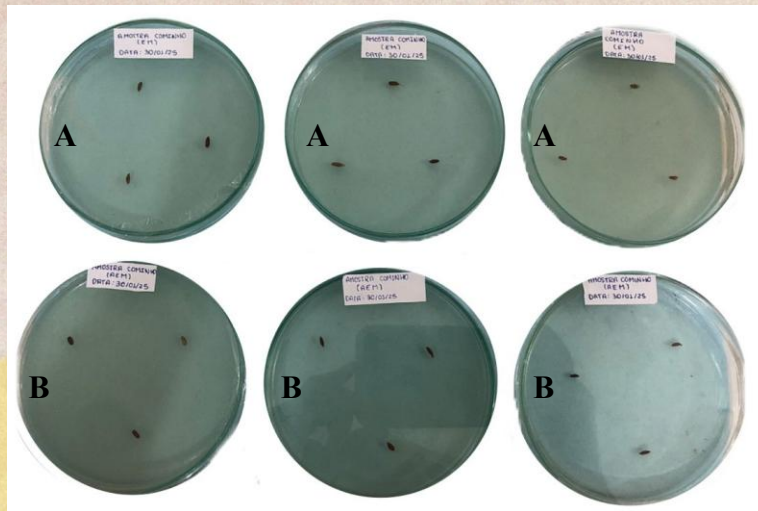
Fonte: Autores, 2025.

#### 2.4. Procedimento com desinfestação por calor

A exposição das amostras ao calor é um dos métodos de desinfestação, promovendo um controle dos fungos fitopatogênicos nos condimentos de cominho analisado, onde, a ‘Marca 1’ foi submetida primeiramente em álcool 70% por 1 minuto, para quebra da tensão superficial, logo após, em hipoclorito de sódio a 5%, durante dois minutos para desinfestação das amostras, procedimento importante pois permite verificar a ocorrência de fungos internos nas sementes ou grãos (Dhingra e Acuña, 1997), em seguida, foram lavadas em água destilada para retirada do excesso de hipoclorito. Sendo, a partir desse procedimento as sementes divididas em amostras, a primeira com esterilização por micro-ondas (EM), que consistiu em submeter ao forno de micro-ondas durante 40 segundos, segundo critérios de tempo de esterilização baseado nos trabalhos de Latimer & Matsen (1997), que demonstram eficiência na inativação dos patógenos.

A potência do equipamento é de 700 watts e a frequência de 2.450 MHz. E a segunda amostra não foi submetida, gerando a ausência de esterilização por micro-ondas (AEM). Ambos os tratamentos foram cultivados em BDA, sendo utilizadas 3 placas para cada amostra (AEM) e (EM), totalizando 6 placas com 3 sementes dispostas equidistantes e incubadas em B.O.D a 25°C, durante 7 dias (Figura 2).

**Figura 2:** A - faz referência a esterilização por micro-ondas (EM); B - Ausência de esterilização por microondas.



Fonte: Autores, 2025.

### 3. Resultados/Discussões

A partir das confecções das lâminas de microscopia, foi possível verificar a presença dos fungos fitopatogênicos *Curvularia* spp. e *Rhizopus* spp., nas amostras das colônias da 'Marca 1', com quanto sem assepsia. Nas amostras da “Marca 2” observou-se o desenvolvimento de contaminantes, no entanto, não foi possível realizar a identificação dos agentes patogênicos.

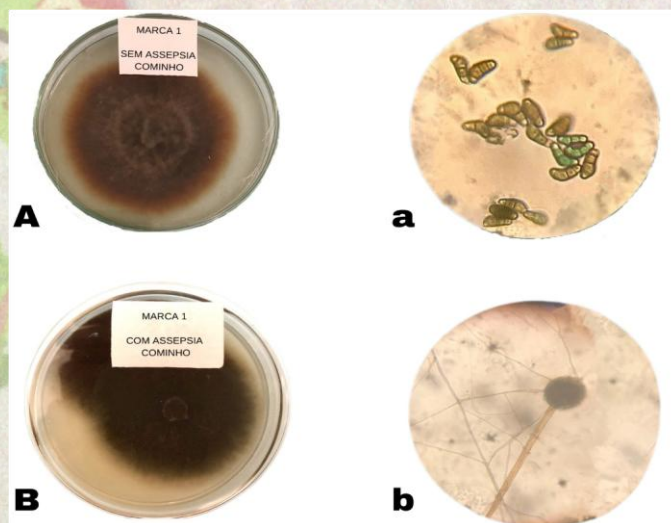
O gênero *Curvularia*, descrito por Boedijin em 1933, pertence ao filo *Ascomycota*, classe *Euascomycota*, ordem *Pleosporales* e família *Pleosporaceae*. As colônias de *Curvularia* crescem rapidamente, caracterizando-se pelo pigmento marrom ou pretomarro. Seus conídios apresentam formato curvado ou lunado, com extremidades arredondadas e geralmente de três a cinco septos. Fungos desse gênero são amplamente distribuídos em todo o mundo e estão associados a várias espécies vegetais, de forma saprofítica, endofítica ou como parasitas. A partir das confecções das lâminas de microscopia, foi possível verificar a presença dos fungos fitopatogênicos *Curvularia* spp. e *Rhizopus* spp., nas amostras das colônias da 'Marca 1', com quanto sem assepsia. Nas amostras da “Marca 2” observou-se o desenvolvimento de contaminantes, no entanto, não foi possível realizar a identificação dos agentes patogênicos.

O gênero *Curvularia*, descrito por Boedijin em 1933, pertence ao filo *Ascomycota*, classe *Euascomycota*, ordem *Pleosporales* e família *Pleosporaceae*. As colônias de *Curvularia* crescem rapidamente, caracterizando-se pelo pigmento marrom ou pretomarro. Seus conídios apresentam formato curvado ou lunado, com extremidades arredondadas e geralmente de três a cinco septos. Fungos desse gênero são amplamente distribuídos em todo o mundo e estão associados a várias espécies vegetais, de forma saprofítica, endofítica ou como parasitas. Essas

espécies são responsáveis por diversas doenças em plantas cultivadas, sendo as manchas foliares um exemplo comum (Mourão *et al.*, 2017).

Por sua vez, *Rhizopus* descrito por Ehrenberg em 1838, faz parte do filo *Zygomycota*, inserido na ordem *Mucorales* e na família *Mucoraceae*. Trata-se de um fungo saprófita comum, habitante de solos, alimentos e outros materiais em decomposição. Suas colônias apresentam cores escuras e, em vez de conídios, produzem esporangiósporos não septados. Seu crescimento rápido forma micélios brancos e esporângios pretos, o que foi observado nas amostras analisadas neste estudo. O *Rhizopus* está frequentemente presente em frutos e sementes em processos de pós-colheita, armazenamento, transporte e comercialização (Amorim *et al.*, 2018). Embora não tenha importância econômica direta para as sementes, seu crescimento rápido pode cobrir a superfície das mesmas, dificultando a detecção de outros patógenos (Torres; Bringel, 2005).

**Figura 3:** Aparência das colônias na face superior das placas (A e B). Morfologia dos conídios de *Curvularia* sp. (a) e do esporangióforo com esporângio apical de *Rhizopus* sp. (b).



Fonte: Autores, 2025.

No que diz respeito à interação desses fungos com a saúde humana, *Curvularia* é causador de feohifomicose, uma doença que pode se manifestar de forma superficial, cutânea, subcutânea ou sistêmica. Lesões cutâneas e nódulos subcutâneos são sinais comuns dessa patologia, podendo evoluir para sinusite invasiva, ceratite, massas pulmonares, entre outros quadros clínicos. Por outro lado, *Rhizopus* está associado à mucormicose, uma infecção fúngica oportunista e altamente invasiva, causada por fungos da ordem *Mucorales*. A zigomicose, termo agora preferido, designa infecções causadas por fungos como *Rhizopus spp.*, que podem ser particularmente graves em pacientes imunocomprometidos (Chakrabati *et al.*, 2001).

Em termos de controle dos fungos nas amostras estudadas, após a desinfestação superficial com hipoclorito e o uso de calor por micro-ondas, as amostras foram cultivadas em meio BDA e monitoradas durante 7 dias. Foi observada a eficiência do tratamento com microondas, já que a temperatura é um fator crucial para a sobrevivência dos fungos fitopatogênicos (Rath, 2002). Adicionalmente, a sensibilidade dos conídios à radiação mostrou-se relacionada à pigmentação, o que influenciou diretamente sua tolerância (Braga *et al.*, 2006).

#### 4. Considerações Finais ou Conclusão

O estudo evidenciou a presença de fungos fitopatogênicos em amostras comerciais da ‘Marca 1’ Mariza Foods®, capazes de produzir micotoxinas que afetam a saúde humana, onde, através das análises morfológicas e acompanhamento das colônias, percebeu-se que, a desinfecção por hipoclorito aliada ao uso de micro-ondas durante 40 segundos, mostrou-se promissor na redução da contaminação, podendo ser explorado como alternativa acessível para minimizar riscos microbiológicos em condimentos, contribuindo para a segurança alimentar e a saúde pública.

#### 5. Referências Bibliográficas

- ALFENAS, Acelino Couto; MAFIA, Reginaldo Gonçalves (Eds.). **Métodos em Fitopatologia**. 2. ed. Viçosa: Editora UFV, 2016.
- BRAGA, G. U.; RANGEL, D. E.; FLINT, S. D.; MILLER, C. D.; ANDERSON, A. J.; ROBERTS, D. W. **Damage and recovery from UV-B exposure in conidia of the entomopathogens *Verticillium lecani* and *Aphanocladium album***. *Mycologia*, New York, v. 94, n. 6, p. 912-920, 2002.
- BRANDÃO, M. G. L.; ALVES, R. M. S.; MOREIRA, R. A.; OLIVEIRA, P.; VIEIRA, M. T.; MOREIRA-CAMPOS, L. M. **Qualidade de amostras comerciais de chás de plantas medicinais**. *Revista Brasileira de Plantas Medicinais*, Botucatu, v. 5, n. 1, p. 56-59, 2002.
- BROEDIJN, K. B. **Über einige phragmosporen Dematiazen**. *Bull Jard Bot Buitenzorg*, v. 13, p. 120–134, 1933.
- BROW, G. D.; DENNING, D. W.; GOW, N. A. R.; LEVITZ, S. M.; NETEA, M. G.; WHITE, T. C. **Hidden Killers: Human Fungal Infections**. *Science Translational Medicine*, v. 4, n. 165, p. 1-9, 2012.
- CHAKRABARTI, A.; DAS, A.; SHARMA, A.; PANDA, N.; DAS, S.; GUPTA, K. L.; SAKHUJA, V. **Ten years’ experience in zygomycosis at a tertiary care center in India**. *Journal of Infection*, v. 42, p. 261-266, 2001.
- DEAN, J. **Fungal Biology**. 4th ed. Cambridge, Massachusetts: Blackwell Publishers, 2006. 371 p.

DELGADO, M.F.G.; SILVA, A.C. *Coriandrum sativum L. e Cuminum cyminum L.*: comercialização e potencialidades. In: COLÓQUIO NACIONAL DE PLANTAS AROMÁTICAS E MEDICINAIS, 1., 1996, Vilamoura. Actas... Vilamoura: [s.n.], 1996. p. 263-268.

DHINGRA, O. D.; ACUÑA, R. S. **Patologia de sementes de soja**. Viçosa: UFV, 1997. 119 p.

LATIMER, J. M.; MATSEN, J. M. **Microwave oven irradiation as a method for bacterial decontamination in a clinical microbiology laboratory**. *Journal of Clinical Microbiology*, v. 4, p. 340-342, 1977. DOI: 10.1128/jcm.6.4.340-342.1977.

LUZ, Wilmar Cório da (Ed.). **Micologia Avançada: Taxonomia de Fungos Anamórficos - I. Hifomicetos**. Viçosa: Revisão Anual de Patologia de Plantas (RAPP), 2011. v. IIIA.

LUZ, Wilmar Cório da (Ed.). **Micologia Avançada: Taxonomia de Fungos Anamórficos - II. Coelomicetos**. Passo Fundo: Revisão Anual de Patologia de Plantas (RAPP), 2011. v. IIIB..

MCKEE, L. H. **Microbial contamination of spices and herbs: a review**. *LWT - Food Science and Technology*, v. 28, n. 1, p. 1-11, 1995.

MARQUESI, Silvio Alencar *et al.* **Mucormicose: infecção oportunística grave em paciente imunossuprimido. Relato de caso**. *Revista Diagnóstico e Tratamento*, Botucatu-SP, v. 20.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Feohifomicose**. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/ptbr/assuntos/saude-de-a-a-z/f/feohifomicose>. Acesso em: 15 jun. 2025.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Mucomicose (Fungo Preto)**. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos>. Acesso em: 6 jun. 2025.

MOURÃO, D. S. C.; SÁGIO, S. A.; SOUZA, M. R.; SANTOS, G. R. **Identificação morfológica e molecular de *Curvularia* sp. agente causal da mancha foliar do milho**. *Revista Brasileira de Milho e Sorgo*, v. 16, n. 1, p. 1-12, 2017.

OLIVEIRA, M. *et al.* **Análise de micotoxinas em alimentos e rações no Brasil: a presença de *Fusarium* spp. e suas implicações para a saúde pública**, 2017.

RATH, A. C. **Ecology of entomopathogenic fungi in field soils**. In: INTERNATIONAL COLLOQUIUM ON INVERTEBRATE PATHOLOGY AND MICROBIAL CONTROL, 8., Foz do Iguaçu, PR, 2002. Anais... Foz do Iguaçu: Society for Invertebrate Pathology, 2002. p. 65-71.