

PRIMEIRO RELATO DO FUNGO *Macrophomina* sp. CAUSANDO PODRIDÃO DO CARVÃO EM SEMENTES DE AMENDOIM NO PARÁ

Rosilene da Costa Porto de Carvalho¹, Vitória Beatriz Silva², Paulo Ricardo de Sena Fernandes³
Dalmarcia de Souza Carlos Mourão⁴, Cibelle Christine Brito Ferreira⁵, Gil Rodrigues dos Santos⁶

RESUMO:

Em abril de 2024, uma doença fúngica foi observada em sementes de amendoim no município de Conceição do Araguaia no estado do Pará, onde as sementes apresentavam aspecto enegrecido e acinzentado, que, com o passar do tempo, resultava na sua morte. As características morfológicas das colônias e esporos cultivados em meio BDA indicaram que o isolado fúngico detectado é pertencente ao gênero *Macrophomina* sp. Foi realizado um ensaio de sanidade de sementes com 400 sementes de amendoim (cv. Tatu -Vermelho, Caiapó, BRS 151 L-7 e BR-1), ensaio de transmissibilidade de fungos via semente-plântula com 400 sementes (cv. Tatu -Vermelho, Caiapó, BRS 151 L-7 e BR-1). Pela avaliação dos ensaios da análise sanitária e de transmissibilidade, observou-se a presença do fungo *Macrophomina* nas sementes e plantas analisadas, apresentando sintomas da doença podridão do carvão. Foi realizado um ensaio de patogenicidade com o fungo a *Macrophomina* sp. em plantas de amendoim da cultivar Tatu -Vermelho, utilizando delineamento inteiramente casualizado com três repetições. Os sintomas surgiram após dois dias da inoculação, e a confirmação do patógeno seguiu os Postulados de Koch. Esses resultados reforçam a importância do monitoramento sanitário de sementes, contribuindo para estratégias de manejo preventivo e para a promoção de lavouras mais produtivas.

Palavras-chave: doença fúngica, monitoramento sanitário, manejo preventivo.

FIRST REPORT OF CHARCOAL ROT (*Macrophomina* sp.) ON PEANUT SEEDS IN PARÁ, BRAZIL

ABSTRACT:

A fungal disease was observed in peanut seeds in Conceição do Araguaia, Pará state, in April 2024. The infected seeds initially exhibited a blackened and grayish appearance, which eventually led to their death. Morphological characteristics of colonies and spores grown on PDA medium indicated that the fungal isolate belonged to the genus *Macrophomina* sp. A seed health test and a seed-to-seedling transmissibility test were performed, each using 400 peanut seeds (cv. *Tatu-Vermelho*, *Caiapó*, *BRS 151 L-7*, and *BR-1*). The results from both tests confirmed the presence of the *Macrophomina* fungus in the analyzed seeds and plants, which displayed symptoms of charcoal rot disease. A pathogenicity test was successfully conducted on peanut plants of the *Tatu-Vermelho* cultivar using a completely randomized design with three replicates. Symptoms appeared two days after inoculation, and the pathogen was confirmed according to Koch's Postulates. These findings underscore the importance of seed health monitoring, which contributes to preventative management strategies and ultimately promotes more productive crops.

¹Doutoranda em Produção Vegetal. Universidade Federal do Tocantins, Gurupi-TO. rosilene.porto@mail.uft.edu.br; <https://orcid.org/0000-0001-9391-2145>. ²Mestranda em Biotecnologia. Universidade Federal do Tocantins, Gurupi-TO. vitoria.beatriz@mail.uft.edu.br; <https://orcid.org/0009-0006-4787-5949>. ³Doutorando em Produção Vegetal. Universidade Federal do Tocantins, Gurupi-TO. pauloricardosena@mail.uft.edu.br; <https://orcid.org/0000-0002-3327-0707>. ⁴Doutora em Produção Vegetal. Universidade Federal do Tocantins, Gurupi-TO. dalmarciaadm@uft.edu.br; <https://orcid.org/0000-0002-1756-5265>. ⁵Doutora em Produção Vegetal. Universidade Estadual do Tocantins (UNITINS). Palmas-TO, cibelle.cb@unitins.br; <https://orcid.org/0000-0002-2658-3983>. ⁶Doutor em Fitopatologia. Universidade Federal do Tocantins, Gurupi-TO. gilrsan@uft.edu.br; <https://orcid.org/0000-0002-3830-9463>.

Keywords: fungal disease, health monitoring, preventive management.

O amendoim (*Arachis hypogea* L.) é uma leguminosa pertencente à família da Fabaceae com alto teor nutricional. O amendoim é uma cultura antiga no país, sendo produzida em todo o mundo, sobretudo em países tropicais com um clima um pouco mais quente (Gil, 2019).

No Brasil, o amendoim é a terceira leguminosa mais produzida e a quarta mais consumida no país. Em abril de 2024, foram observados os sintomas de microescleródios pretos, que são partículas escuras, que dão um aspecto de carvão, característicos da doença podridão negra do carvão em sementes de amendoim das cultivares Tatu, BR-1, BRS 151 L-7, em áreas de cultivo localizado no Centro Experimental Agroecológico (CEAGRO) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA), Campus Conceição do Araguaia, Brasil.

A pesquisa iniciou-se com a coleta de 400 sementes de amendoim das cultivares Tatu-Vermelho, Caiapó, BRS 151 L-7 e BR-1 em três diferentes áreas de cultivo com distância em torno de um quilômetro de distância uma da outra no CEAGRO pertencente ao IFPA, no município de Conceição do Araguaia, Pará. As coletas foram realizadas no mês de abril de 2024. As sementes foram armazenadas em sacos de papel Kraft, colocadas em local fresco e encaminhadas ao laboratório de Fitopatologia da Universidade Federal do Tocantins (UFT), Campus de Gurupi, para isolamento.

Para o ensaio de sanidade de sementes adotou-se a metodologia de acordo com o Manual de Análise Sanitária de Sementes. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com 4 Cultivares (Tatu - Vermelho, Caiapó, BRS 151 L-7 e BR-1) de amendoim, com 5 repetições em papel filtro (blotter test) (Brasil, 2009). As sementes foram desinfestadas em álcool (50%) por 30 segundos, em hipoclorito de sódio (NaClO) a 1% por 40 segundos e realizou-se três lavagens com água destilada estéril para desinfestação. As sementes foram alocadas em caixas do tipo gerbox fabricada em Poliestireno cristal transparente. Utilizou-se 100 sementes de cada uma das cultivares, depositando-se 20 sementes por caixa gerbox, com 5 repetições.

Em seguida, as caixas gerbox com sementes foram incubadas em câmara de incubação em condições de fotoperíodo de 12 horas, com temperatura de $25 \pm 2^\circ\text{C}$ por 24 horas para induzir a germinação. Ao passar este período, as caixas foram

colocadas em congelador (-20°C) por mais 24 horas, para inibir o processo de germinação por completo. Logo, as mesmas foram acondicionadas novamente em câmara de incubação a $25 \pm 2^\circ\text{C}$, por 10 dias, com fotoperíodo de 12 horas até a avaliação (Santos et al., 2017).

O levantamento dos patógenos (quantificação e identificação) foi realizado pela análise individual das sementes com auxílio de microscópio estereoscópico e ótico, para visualizar as características morfológicas das estruturas fúngicas. Com um estilete estéril, as estruturas fúngicas foram transferidas para placas de Petri, contendo meio de cultura Batata-Dextrose-Ágar (BDA) para o crescimento e esporulação para posterior identificação (Santos et al., 2017). A identificação dos isolados fungos foi baseada nas literaturas de Ellis (1971) e Barnett e Hunter (1998).

Após a obtenção dos isolados (oriundos do ensaio de sanidade), iniciou-se a identificação morfológica, feita a nível de gênero, através da observação de características macroscópicas (colônias) e características microscópicas que são estruturas reprodutivas e vegetativas em microscópio óptico. A observação de lâminas em microscópio ótico se concentrou na análise da presença ou não de septos nas hifas, coloração, microescleródios (Estruturas de resistência) e picnídios (Barnett, e Hunter, 1998; Sutton, 1980).

No ensaio de transmissibilidade, utilizou-se um total de 400 sementes das cultivares de amendoim Tatu - Vermelho, Caiapó, BRS 151 L-7 e BR-1. A desinfestação das sementes consistiu na imersão por 30 segundos em álcool (50%) e 40 segundos em hipoclorito de sódio (1%), seguida por três lavagens com água destilada e esterilizada. A semeadura ocorreu em bandejas (40,7 x 60,8 x 10 cm – 18 Litros), foram 4 bandejas, 24 kg de areia esterilizada. Em seguida, 100 sementes de cada variedade de amendoim foi semeada em 5 linhas nas bandejas, detendo uma distância de 5 cm entre os recipientes, a fim de evitar contaminações entre as plantas. O material foi mantido em casa de vegetação, mantendo a umidade das bandejas mantida na capacidade de campo. No final de 50 dias após a semeadura, realizou-se o levantamento e identificação das plantas com sintomas de doenças. Para a confirmação dos Postulados de Koch, fragmentos de folhas, sementes e caules que apresentaram sintomas foram isolados em meio BDA.

A patogenicidade do fungo *Macrophomina* sp., isolado e identificado no ensaio de sanidade de sementes e no ensaio de transmissibilidade, foi cultivado por meio de placas de Petri com BDA e incubados por sete dias, a $25 \pm 2^\circ\text{C}$ com fotoperíodo de 12 horas para produção do inóculo. A patogenicidade foi avaliada por meio de inoculações de solução de esporos do próprio fungo na parte aérea de plantas de amendoim (cv. Tatu-vermelho) sem sintomas de doença, em um delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições.

As plantas foram obtidas pela semeadura de 3 sementes de amendoim por cada saco de 35x25x10 (cm), com o volume de 5 L, contendo substrato com a mistura de solo autoclavado e com adição 10g de adubo NPK (5-25-15) por saco e 20 g de calcário dolomítico. O material foi mantido com irrigação diária em casa de vegetação. Aos 60 dias após a semeadura, foi pulverizado nas folhas, sob a concentração de 2×10^6 esporos por mL^{-1} do gênero fúngico *Macrophomina* sp. ajustada com Câmara de Neubauer e nas plantas testemunhas foram borrifadas apenas água e mantidas sob mesma condição (câmara úmida). As plantas ficaram por 48 horas em câmara úmida e, depois, por 15 dias em casa de vegetação. Os sintomas de murcha e seca começaram dois dias após a inoculação, a avaliação de patogenicidade foi feita aos 2, 5, 10 e 15 dias. Assim que visualizado o aparecimento de sintomas no tecido inoculado, o fungo foi reisolado em meio BDA (Alfenas e Mafia,

2007), com a finalidade de confirmação do agente causal, cumprindo-se os Postulados de Koch.

Foram obtidos 15 isolados fúngicos no ensaio de sanidade de sementes e de transmissibilidade onde as colônias apresentavam coloração cinza-escura na superfície e preto-intensa no verso (Figura 1). A análise microscópica revelou conídios de formato ovóides a elipsoides, originados a partir de picnídios (Figura 2). Com base nas características morfológicas observadas (Figura 3), os isolados foram identificados como pertencentes ao gênero *Macrophomina*, conforme critérios descritos por Richzik (2025). Corroborando com os resultados encontrados neste estudo, Lone (2025) destaca que o amendoim é uma das culturas hospedeiras suscetíveis a *M. phaseolina*, o que reforça a importância do monitoramento fitossanitário nas áreas de cultivo. A identificação precoce da presença do patógeno é fundamental para a adoção de estratégias de manejo eficazes.

O teste de patogenicidade confirmou que o gênero fúngico *Macrophomina* sp. é patogênico para a cultivar de amendoim Tatu-Vermelho. Os sintomas causados pelo gênero *Macrophomina* sp. foram podridão do carvão, afetando raízes e caules causando a murcha e morte das plantas. A comprovação do mesmo, foi evidenciado após o reisolamento deste fungo do material vegetal no meio BDA e comprovação pelo microscópio, permitindo constatar que a *Macrophomina* sp. é realmente patogênico à cultivar de amendoim Tatu-Vermelho.

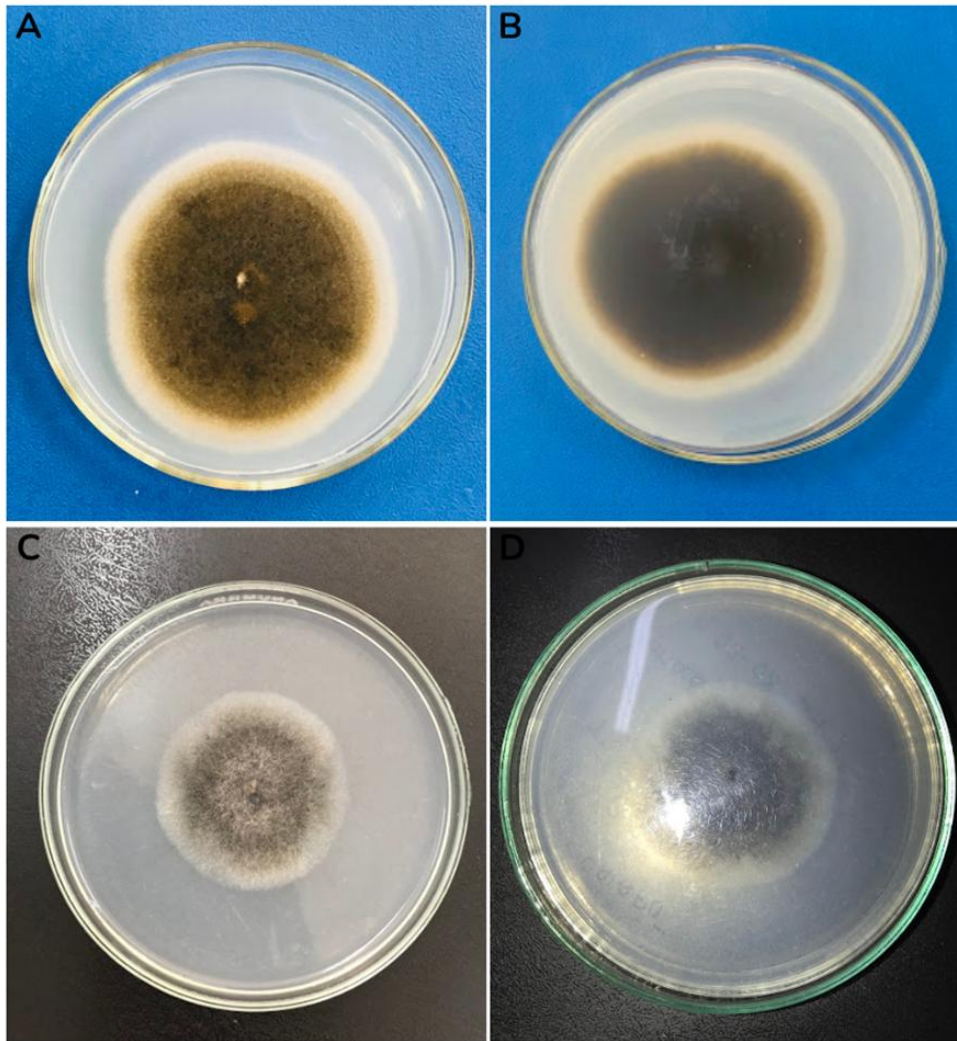
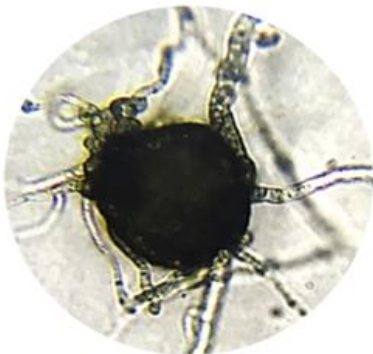


Figura 1. Variação morfológica de colônias de *Macrophomina* sp. vista superior (A e C) e inferior (B e D) obtidas de lesões em sementes de amendoim.

A

Macrophomina sp.

B

Podridão do carvão



Figura 2. Pícnidios de *Macrophomina* sp (A). Semente de amendoim apresentando a formação de lesões escuras, com superfície rugosa, contendo o desenvolvimento dos pícnidios (B).

A doença podridão do carvão, causada pelo fungo *Macrophomina phaseolina*, é considerada uma das principais ameaças à produção de diversas culturas agrícolas, incluindo o amendoim. Sua ocorrência pode acarretar perdas significativas de produtividade, afetando diretamente a estabilidade econômica e a subsistência de pequenos produtores (Kaur *et al.*, 2012).

Segundo Moradia (2006), os danos provocados por essa doença se refletem diretamente

na produtividade da cultura, uma vez que os sintomas se iniciam no hipocótilo e no caule, manifestando-se por lesões de coloração palha a marrom, escurecimento das raízes, apodrecimento das cascas e, por fim, murcha e seca da planta. Esses achados são coerentes com as observações realizadas neste trabalho, evidenciando o comportamento agressivo do patógeno em condições favoráveis de temperatura e umidade.

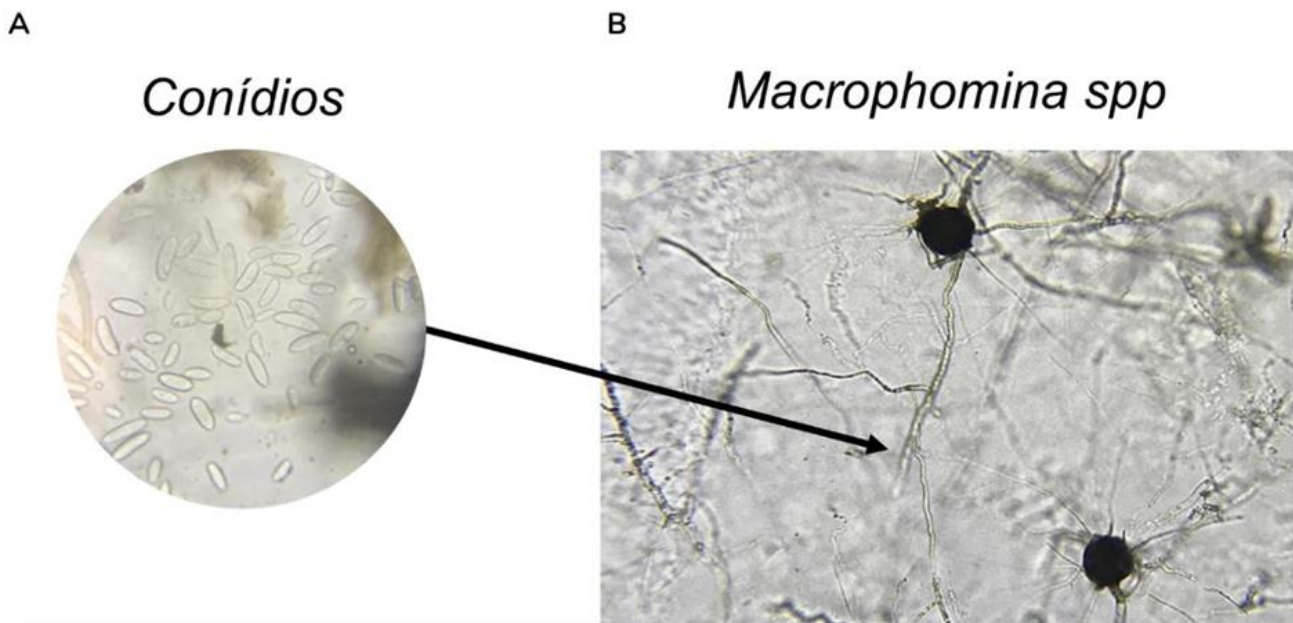


Figura 3. Estruturas microscópicas do fungo *Macrophomina* sp. (AB) escleródio de *Macrophomina* apresentou agregados de células de coloração marrom escuro e aparência lisa e redonda.

Os dados obtidos reforçam a importância de investimentos em programas de melhoramento genético, que incluam a resistência a *Macrophomina* sp. como critério de seleção, além da necessidade de técnicas de manejo integrado que reduzam o impacto do fungo no campo.

O estudo possibilitou que fosse identificado, através da técnica de análise morfológica o fungo *Macrophomina* sp. causador da podridão negra do carvão em sementes de amendoim. Até o presente momento, este é o primeiro relato de *Macrophomina* sp. causando podridão negra do carvão em amendoim no Pará.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alfenas, A.C.; Ferreira, F.A.; Mafia, R.G.; Gonçalves, R.C. **Métodos em fitopatologia**. Edição: ALFENAS, Acelino Couto.; Mafia, R.G. Cap. Isolamento de Fungos Fitopatogênicos. P. 53-90.2007.
- Barnett, H.L.; Hunter, B.B.I. **Illustrated genera of imperfect fungi**. 4. ed. Minnesota: American Phytopathological Society (APS PRESS), 1998. 218 p.
- Brasil (2009). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV. 399p.
- Ellis, M.B. **Dematiaceous hyphomycetes**. Kew: Commonwealth Mycological Institute, 1971. 608 p.
- Gil, F. **Amendoim: história, botânica e culinária**. Editora Senac São Paulo, 2019. ISBN 8539605023.
- Kaur, S., et al. Emerging phytopathogen *Macrophomina phaseolina*: biology, economic importance and current diagnostic trends. **Critical Reviews in Microbiology**, v. 38, n. 2, p. 136-151, 2012. <https://doi.org/10.3109/1040841X.2011.640977>.

- Lone, T.A. Fungal Pathogens of the Oilseed Crops: Loss of Yield and Crop Management. **Oilseed Crops**, p. 113-140, 2025. <https://doi.org/10.1002/97811394186426.ch6>.
- Moradia, A. M. **Assessment of yield losses due to root rot of groundnut (*Arachis hypogaea* L.) caused by *Macrophomina phaseolina* (tassi) goid and their management**. 2006. Tese de Doutorado. <http://krishikosh.egranth.ac.in/handle/1/75986>.
- Richzik, J.D. **Resistência de cultivares de soja à podridão de carvão**. 2025. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.
- Santos, P.R.R.; Dalcim, M.S; Osorio, P.R.A.; Mourão, D.S.C.; Santos, G.R. **In: Sanidade, transmissão e patogenicidade de fungos associados às sementes de capim Andropogon**, 2017.
- Sutton, B. C. **The genus *Glomerella* and its anamorph *Colletotrichum***. In: BAILEY, J.A.; JEGER, M.J. (Eds.). *Colletotrichum – Biology, Pathology and Control*. Wallingford. CAB International, 1992. p. 1-26.