

***Lasiodiplodia theobromae*: UMA AMEAÇA INVISÍVEL AO CULTIVO DE TECA NO ESTADO DO MATO GROSSO**

Gilcianny Pignata Cavalcante

Leonarda Grillo Neves

Antonio Marcos Chimello

Sabrina Cassaro

Maria do Socorro Bezerra de Araújo

Antonio André da Silva Alencar

Kaliane Zaira Camacho Maximiano Cruz

Os organismos fitopatogênicos, embora constituam uma minoria entre os microrganismos existentes na natureza — sendo a doença, portanto, uma exceção e não a regra —, exercem papel significativo nos sistemas de produção florestal e agrícola. Sua ação pode ocasionar perdas expressivas de produtividade, sobretudo em cultivos comerciais quando conduzidos em monocultivo, nos quais a baixa diversidade genética favorece maior pressão de seleção e disseminação dos patógenos.

CURIOSIDADE

Você sabia que o maior organismo vivo do mundo é um fungo?

O fungo *Armillaria ostoyae* é reconhecido como o maior organismo vivo único em biomassa da Terra, localizado na Floresta Nacional de Malheur, no estado de Oregon, Estados Unidos. Estima-se que apresente massa entre 7.500 e 35.000 toneladas, sendo também considerado um dos organismos mais antigos já descritos, com idade estimada entre 2.400 e 8.650 anos. Esse indivíduo ocupa uma área aproximada de 1.000 hectares, configurando-se como um dos maiores organismos vivos do planeta. Além de atuar como decompositor nos ecossistemas florestais, *A. ostoyae* também apresenta comportamento patogênico, causando podridão radicular em árvores coníferas, o que pode resultar em mortalidade em massa e na degradação de extensas áreas florestais (USDA, 2025).

Figura 1. Estrutura reprodutiva do fungo *Armillaria ostoyae*. Foto: Shahenda Ayman.

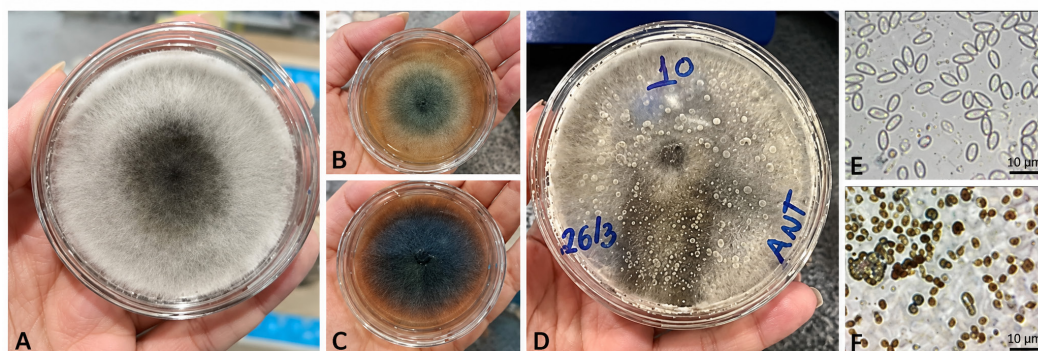


Lasiodiplodia theobromae

O fungo *Lasiodiplodia theobromae* (Patouillard) Griffon & Maublanc, é o estado assexual (anamorfo) do fungo *Botryosphaeria rhodina* (Berk. & M.A. Curtis) Arx. Este microrganismo, anteriormente considerado um patógeno oportunista, tem se destacado atualmente por causar perdas severas em diferentes culturas. Trata-se de um fungo ascomiceto da família Botryosphaeriaceae, amplamente distribuído em regiões tropicais e subtropicais onde se comporta como um patógeno de solo hemibiotrófico e está associado a doenças devastadoras em árvores e culturas perenes, como o cancro, seca de ramos e podridões de frutos, raízes e colo. Apresenta elevada plasticidade ecológica e notável agressividade e como patógeno de madeira tem uma ampla gama de hospedeiros, colonizando mais de 500 espécies, incluindo frutíferas, ornamentais e florestais, como eucalipto e teca (ÚRBEZ-TORRES et al., 2008).

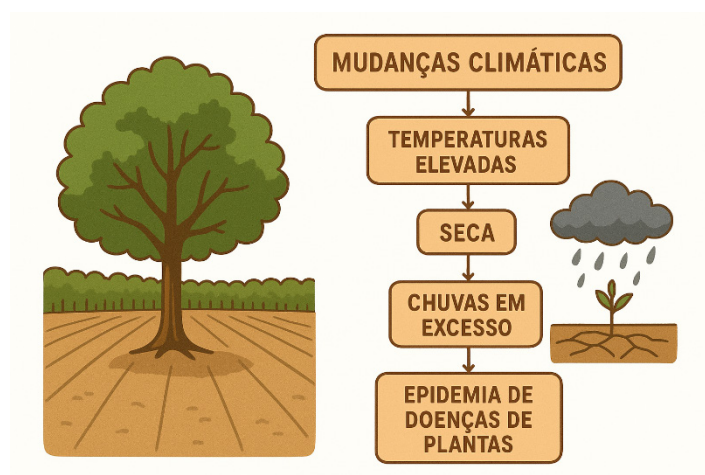
Em meio de cultura, o micélio apresenta crescimento inicialmente branco a cinza-claro, tornando-se progressivamente mais escuro ao longo dos dias, com a formação de pequenas estruturas em forma de vaso, de coloração escura, conhecidas como picnídios, que surgem entre 20 e 30 dias de cultivo. Os conídios (esporos assexuados), produzidos no interior dos picnídios, são hialinos quando imaturos, tornando-se castanho-escuros, de parede espessa e estriada à medida que amadurecem, com a formação tardia de um septo. A fase sexuada é rara em condições de campo, e a esporulação ocorre predominantemente sobre lesões, resíduos, frutos ou galhos mortos (ATALLAH et al. 2024; SLIPPERS; WINGFIELD, 2007).

Figura 2. A – Características morfológicas de *Lasiodiplodia theobromae* em meio de cultura; B, C – Crescimento micelial de coloração cinza-escura após a maturação da cultura; D – Picnídios; E – Conídios hialinos e imaturos; F – Conídios maduros, de coloração escura e septados.



O fungo se dissemina por conídios espalhados por respingos de chuva, vento de curta distância, ferramentas de poda, insetos (coleobrocas) e mudas infectadas (SLIPPERS; WINGFIELD, 2007). As temperaturas ótimas de crescimento e infecção estão entre 25 e 35 °C, sendo a tolerância a altas temperaturas uma vantagem na estação seca em regiões tropicais. Com o aumento das temperaturas decorrente das mudanças climáticas, o comportamento de *L. theobromae* em relação ao seu hospedeiro vegetal tem se alterado, o que tem despertado maior interesse na investigação dos mecanismos metabólicos e das respostas do fungo sob condições de calor elevado (SHILONG et al., 2025).

Figura 3. Influência das mudanças climáticas nas doenças de plantas

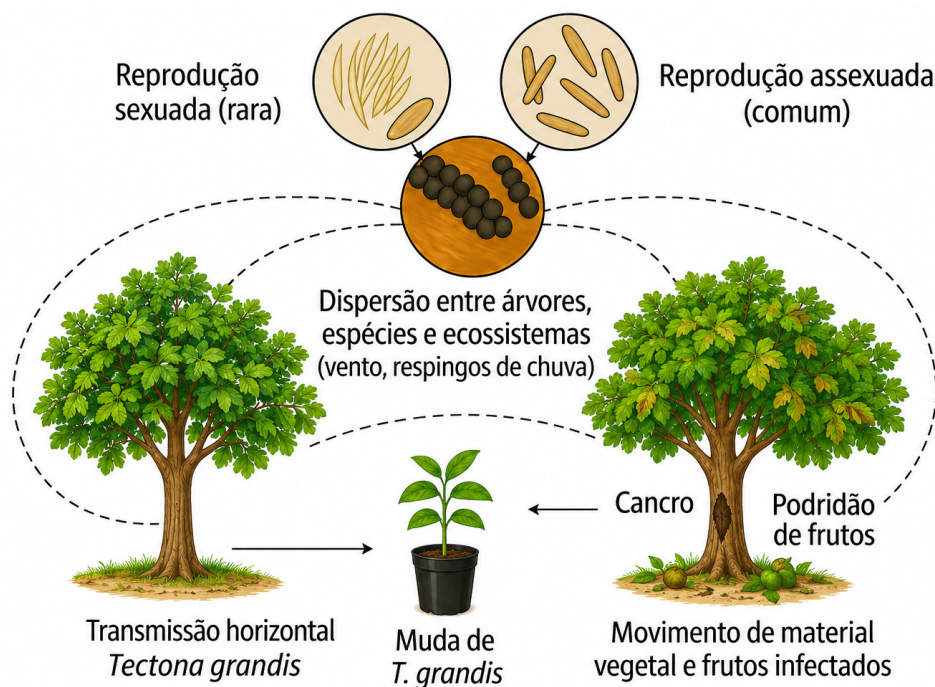


Estudos têm mostrado o efeito de diferentes temperaturas sobre a atividade e a termostabilidade das enzimas extracelulares produzidas por *L. theobromae*. Verificou-se que a variação térmica influencia de maneira distinta a expressão gênica, a atividade enzimática e a estabilidade térmica de diversas enzimas extracelulares. Contribuindo significativamente para a compreensão das características biológicas e dos mecanismos

de virulência do fungo, especialmente sua tendência a infectar culturas lenhosas (FÉLIX et al., 2018). Pesquisas adicionais demonstraram que a virulência de *L. theobromae* está associada à taxa de crescimento micelial e à sua capacidade de responder a diferentes condições, como fontes de carbono, estresse osmótico, pH alcalino e temperaturas elevadas. Portanto, sugerindo que a virulência micelial está intimamente relacionada ao metabolismo fúngico e a fatores ambientais de estresse. Além disso, tanto a luz quanto a escuridão podem influenciar o comportamento do fungo, provavelmente por meio de alterações em seu metabolismo micelial (SHILONG et al., 2025).

Plantas infectadas por esse patógeno podem manifestar diversos sintomas, como seca-descendente (die-back), formação de cancrios em ramos, caules e raízes, além de lesões em estacas, folhas, frutos e sementes. Em estágios mais avançados, pode levar à morte de mudas, enxertos e até de plantas adultas. Destaca-se ainda sua capacidade de colonizar frutos, o que o torna um dos principais agentes associados a perdas pós-colheita (FREIRE et al., 2004). Esse fungo também pode permanecer de forma assintomática em ramos e troncos, sendo ativado em situações de estresse do hospedeiro, como déficit hídrico, exposição excessiva ao sol, ferimentos ou podas, resultando no aparecimento de cancrios decorrentes da necrose cambial progressiva.

Figura 4. Ciclo de reprodução e dispersão de *Lasiodiplodia theobromae* em *Tectona grandis*.



INTERESSE CIENTÍFICO

Você sabia que *L. theobromae* pode causar doenças em humanos?

Lasiodiplodia theobromae é um patógeno humano oportunista, associado a infecções de diferentes graus de severidade, como micose subcutânea, ceratite, rinossinusite e sinusite invasiva. Contudo, os fatores etiológicos e os mecanismos envolvidos na sua patogenicidade ainda não estão totalmente elucidados, impondo desafios relevantes para estratégias de prevenção e controle (RODRIGUEZ et al., 2018; SHILONG et al., 2025).

Tectona grandis

A teca (*Tectona grandis* L.f.) é uma espécie florestal tropical de elevado valor econômico, originária do sudeste da Ásia. Sua madeira é amplamente reconhecida pelas propriedades físico-mecânicas superiores, destacando-se pela alta durabilidade, resistência à umidade, estabilidade dimensional e aspecto estético singular, características que a consolidam como uma das madeiras nobres mais valorizadas no mercado internacional. Essas qualidades, somadas à ampla gama de aplicações, explicam a crescente demanda mundial pela espécie.

No Brasil, a teca é classificada como exótica, mas seu cultivo tem se expandido expressivamente nas últimas décadas, com predominância no estado de Mato Grosso, que concentra a maior área plantada do país. A produção ocorre principalmente em monocultivos, sistema que, embora proporcione padronização, pode aumentar a suscetibilidade a pragas e doenças (BUENO et al., 2024). Apesar disso, a espécie tem se mostrado estratégica na recuperação de áreas degradadas por atividades antrópicas, além de contribuir para o fortalecimento socioeconômico de comunidades rurais, por meio da geração de emprego e renda em diferentes etapas da cadeia produtiva — desde o plantio até o beneficiamento e a comercialização da madeira. Esse contexto assume especial relevância em regiões com baixos indicadores de desenvolvimento humano, ressaltando a importância econômica e social da teca no cenário brasileiro (TAKIZAWA et al., 2022).

FASCÍNIO CIENTÍFICO

Você sabia que as florestas de teca podem capturar carbono e ajudar o planeta?

A *Teak Resources Company* (TRC) consolidou-se como o maior produtor e fornecedor de teca sustentável no mercado internacional, oferecendo madeira de alto valor econômico, reconhecida por sua capacidade de sequestrar carbono. Há mais de 20 anos, a empresa transforma pastagens degradadas em plantações de teca, destacando-se pela implantação e gestão sustentável de florestas no Brasil e tornando-se uma referência global em ativos florestais dessa espécie. Além de produzir madeira de qualidade superior, a TRC se diferencia pela geração de créditos de carbono, gerando mais de 6 milhões de toneladas

de CO₂, antecipando-se às demandas globais por soluções de baixo impacto ambiental (TRC, 2024).

Apesar do elevado potencial econômico, o cultivo da teca enfrenta sérios desafios fitossanitários, sendo o cancro da teca, causado pelo fungo *Lasiodiplodia theobromae*, uma das principais doenças da cultura. Destaca-se pela gravidade dos danos, uma vez que as deformações no fuste depreciam a qualidade da madeira e podem torná-la inviável para



a comercialização. Além de comprometer a rentabilidade da produção, o cancro provoca perdas expressivas de produtividade e reduz a longevidade dos plantios. Os sintomas caracterizam-se por lesões protuberantes no caule, com dimensões variando de 3 a 20 cm de comprimento e de 2 a 23 cm de largura, que frequentemente resultam na morte do meristema apical e no desprendimento da casca, sobretudo em regiões submetidas a podas (TAKIZAWA et al., 2022).

Figura 4. A- Aparência geral da árvore afetada; B- Sintomas do cancro da teca: lesões no fuste da árvore; C- Danos provocados na madeira. Foto: Joamir Barbosa Filho.



O controle desse patógeno é dificultado por sua ampla gama de hospedeiros, que funcionam como fontes primárias de inóculo. Além disso, apesar de ser conhecido como microrganismo fitopatogênico, *L. theobromae* pode sobreviver de forma endofítica em tecidos vegetais, especialmente nos lenhosos, bem como em resíduos culturais e no solo, onde seus picnídios podem permanecer viáveis por meses (SLIPPERS; WINGFIELD, 2007).

O manejo integrado envolve o uso de mudas saudáveis, práticas de poda seguras, redução de estresses e genótipos resistentes. O controle químico é limitado, com fungicidas protetores e sistêmicos sendo usados em situações pontuais, principalmente em viveiros ou após podas. O biocontrole com antagonistas como *Trichoderma* spp. e a indução de

defesas com fosfitos mostram resultados promissores (BORGES et al., 2018). Programas de melhoramento genético podem explorar a variabilidade intraespecífica de teca quanto à resistência. A presença do cancro evidencia, portanto, a urgência no desenvolvimento de estratégias de manejo sustentáveis que garantam a viabilidade econômica da cultura a longo prazo.

Nesse contexto, a resistência genética tem se consolidado como uma das ferramentas mais promissoras, permitindo a seleção e utilização de genótipos mais tolerantes a patógenos, reduzindo a dependência de defensivos químicos e contribui para práticas florestais ambientalmente mais equilibradas. O avanço das biotecnologias amplia as possibilidades de manejo da cultura. Estudos de associação genômica ampla (GWAS – *Genome-Wide Association Studies*) vêm sendo empregados para aprofundar o conhecimento sobre a base genética de características de interesse econômico na teca. A análise genotípica tem permitido identificar variantes genéticas, como os SNPs (*Single Nucleotide Polymorphisms*), que estão associadas a atributos fenotípicos específicos, incluindo densidade, resistência mecânica e uniformidade estrutural da madeira (ANJOS et al., 2023). Esses resultados têm acelerado o processo de melhoramento genético, tornando a seleção de materiais superiores mais precisa e eficiente, além de integrar ferramentas moleculares às práticas tradicionais de silvicultura.

Outro aspecto fundamental para a consolidação da cadeia produtiva da teca é a adoção de certificações florestais, como a FSC (*Forest Stewardship Council*), que asseguram que a madeira é produzida em conformidade com padrões internacionais de responsabilidade ambiental, social e econômica. A certificação é uma exigência crescente nos mercados consumidores, funcionando não somente como um selo de qualidade, mas também como garantia de que o manejo da espécie está alinhado a princípios de sustentabilidade (TRC, 2024).



Diante desse panorama, o fortalecimento da cadeia produtiva da teca no Brasil depende da integração entre inovação tecnológica, práticas silviculturais sustentáveis e políticas de incentivo à certificação florestal. A combinação de avanços em genética e biotecnologia com estratégias de manejo fitossanitário e de certificação é essencial para consolidar um modelo de produção eficiente, resiliente e ambientalmente responsável. Assim, a teca reafirma sua importância como recurso estratégico, tanto para o mercado florestal quanto para o desenvolvimento socioeconômico das regiões produtoras, contribuindo para uma gestão florestal mais moderna e sustentável.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BORGES, R. C. F.; ALFENAS, A. C.; MAFIA, R. G. et al. A trunk canker disease of *Tectona grandis* induced by *Lasiodiplodia theobromae* in Brazil. *New Disease Reports*, v. 31, p. 26, 2015. DOI: <https://doi.org/10.5197/j.2044-0588.2015.031.026>.
- BORGES, R. C. F.; MARQUES, E.; MACEDO, M. A.; MARTINS, I.; SILVA FILHO, J. G.; MELLO, S. C. M. Biocontrol of teak canker caused by *Lasiodiplodia theobromae*. *Revista Árvore* (on-line), v. 42, p. 1-9, 2018.
- BUENO, S. C.; ARAÚJO, M. S. B.; CAVALCANTE, G. P.; CASSARO, S.; CHIMELLO, A. M.; LEITE, M. A. C.; MALDONADO JUNIOR, C. A. R.; NEVES, L. G. Diagnóstico molecular e avaliação da severidade do cancro da teca para detecção precoce de *Lasiodiplodia theobromae*. *Observatorio de la Economía Latinoamericana*, v. 22, p. 1-20, 2024.
- FÉLIX, C.; LIBÓRIO, S.; NUNES, M.; FÉLIX, R.; DUARTE, A. S.; ALVES, A.; ESTEVES, A. C. *Lasiodiplodia theobromae* as a producer of biotechnologically relevant enzymes. *International Journal of Molecular Sciences*, v. 19, n. 2, p. 29, 2018.
- JIANG, S.; HU, L.; RUI, Z.; WANG, D.; ZHAO, L.; ZHANG, J.-J.; CHEN, Z. *Lasiodiplodia theobromae*, a pathogen of plants and humans, spreading to new crop hosts globally. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, v. 73, p. 21223-21234, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.5c04070>.
- MÉNDEZ-ÁLVAREZ, D.; RODRÍGUEZ, A.; BADILLA-VALVERDE, Y.; MURILLO-GAMBOA, O. Die back syndrome caused by *Lasiodiplodia theobromae* and *Fusarium proliferatum* in elite genotypes of *Tectona grandis* L. f., Costa Rica. In: NELSON, C. D.; KOCH, J. L.; SNIEZKO, R. A. (eds.). *Proceedings of the Sixth International Workshop on the Genetics of Host-Parasite Interactions in Forestry—Tree Resistance to Insects and Diseases*. Asheville: USDA Forest Service, 2020. (Gen. Tech. Rep. SRS-252).
- OSAMA, O. A. et al. Pathological characterization and management of *Lasiodiplodia theobromae*, a hemibiotroph with an interkingdom host range. *Plant Disease*, v. 108, p. 3243-3257, 2024.
- RIGGS, K. A fungus among us—Author names Oregon's humongous fungus as one of the grossest places on Earth. *USDA*, 2012. Disponível em: <https://www.usda.gov/>. Acesso em: 8 set. 2025.
- RODRIGUEZ, A.; ANJAN, S.; MARTINEZ, O. V.; LEKAKIS, L. J.; BEITINJANEH, A.; CAMARGO, J. F.; GIBAS, C. F.; SANDERS, C. J.; WIEDERHOLD, N. P.; ABBO, L. M. Invasive rhinosinusitis caused by *Lasiodiplodia theobromae* in an allogeneic hematopoietic cell transplant recipient: case report and review of literature. *Mycopathologia*, v. 183, p. 841-845, 2018.
- SLIPPERS, B.; WINGFIELD, M. J. Botryosphaeriaceae as endophytes and latent pathogens of woody plants: diversity, ecology and impact. *Fungal Biology Reviews*, v. 21, p. 90-106,

2007.

TAKIZAWA, F. H.; MEDEIROS, R. A.; LEITE, H. G.; BORÉM, A. *Teca: do plantio à colheita*. 6. ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2022. 344 p.

TEAK RESOURCES COMPANY (org.). TRC 30 years: Teak Resources Company, 30 years. Tradução de Allan Vidigal. 1. ed. São Paulo: Inbook Editora, 2024. 164 p.

ÚRBEZ-TORRES, J. R.; LEAVITT, G. M.; GUERRERO, J. C.; GUEVARA, J.; GUBLER, W. D. Identification and pathogenicity of *Lasiodiplodia theobromae* and *Diplodia seriata*, the causal agents of bot canker disease of grapevines in Mexico. *Plant Disease*, v. 92, p. 519-529, 2008.