

# Sydowia polyspora – um novo fungo associado à doença dos ápices do pinheiro-mansoso

**Em pinheiro-mansoso, a seca dos órgãos reprodutivos inviabiliza a formação e o desenvolvimento da pinha, a principal fonte de rendimento nesta fileira florestal. Pela primeira vez, o fungo *Sydowia polyspora* foi identificado em associação com esta patologia em pinheiro-mansoso.**

Helena Bragança, Ana Silva, Joana Henriques,  
Eugénio Diogo . INIAV, I.P.



Ana Paula Ramos . ISA/ULisboa



## Fileira do pinhal mansoso – breve enquadramento e importância da fileira

O pinheiro-mansoso (*Pinus pinea*), conífera da família Pinaceae, é uma das espécies florestais mais importantes em Portugal e em toda a bacia do Mediterrâneo. Presume-se que é originária da zona do Mediterrâneo Oriental (Anatólia, Grécia, Síria), tendo depois ocupado território em toda a bacia do Mediterrâneo, costa do mar Negro e sul do Cáucaso (Figura 1). A Espanha, Grécia, Itália, Portugal e Turquia são os países onde a sua ocorrência é maior, sendo Portugal o segundo país da Europa em área de produção desta espécie (Fady *et al.*, 2004).

O pinheiro-mansoso ocorre principalmente em solos arenosos, pobres em nutrientes e resultantes de dunas, paleodunas ou podzóis no clima mediterrâneo. Sendo pouco tolerante ao frio, é relativamente tolerante à falta de precipitação e ocorre, em Portugal, em altitudes inferiores a 700 m.

Em Portugal, a área ocupada pelo pinheiro-mansoso (176 000 hectares no inventário florestal de 2013) tem vindo a crescer, devido principalmente ao alto valor de mercado atingido pelo pinhão. A produção de pinhão representa 4-5% das exportações nacionais, com um valor de 60-80 milhões de euros por ano, e 13,3% do emprego na floresta, sendo uma das principais atividades económicas do setor florestal (inventário ICNF,



Figura 1 – Distribuição geográfica do pinheiro-mansoso (Fady *et al.*, 2004)

2013). O pinhão português é considerado de alta qualidade, podendo atingir preços entre 70 e 100 euros/kg ao consumidor. O aparecimento de pinhão de baixa qualidade nos mercados (proveniente da China, por exemplo), mas a preços mais apetecíveis, trouxe alguma preocupação aos produtores e industriais e, como consequência, está em preparação, com coordenação da UNAC, o processo de reconhecimento do “Pinhão de Alcácer” como Indicação Geográfica Protegida (IGP), para garantir o valor de mercado e a alta qualidade do pinhão proveniente das áreas de produção do pinhão português.

Para além da produção de fruto, a resina e a madeira do pinheiro-mansoso têm algum interesse económico, embora no passado tenham tido uma maior importância, nomeadamente na construção naval. É ainda de realçar o seu valor ecológico, recreativo, paisagístico e social. O pinheiro-mansoso integra importantes *habitats* protegidos, é ca-

da vez mais usado como ornamental e tem a particularidade de ser uma cultura que permite uma atividade laboral sazonal, numa altura do ano em que há falta de trabalho agrícola e florestal.

## Pragas e doenças em pinheiro-mansoso

Até há poucos anos, eram raras as ocorrências de problemas fitossanitários em pinheiro-mansoso. Quando existiam problemas com pragas, normalmente a incidência era baixa, como no caso do gorgulho-das-pinhas, *Pissodes validirostris*, e da traça-das-pinhas, *Dioryctria mendacella*. Também no caso de doenças fúngicas reportadas em povoamentos de pinheiro-mansoso, com exceção de *Diplodia sapinea*, os impactos não pareciam fazer-se sentir de imediato na produção de pinha. É o caso de doenças causadas por *Lophodermium seditionum*, *Thyriopsis halepensis* ou *Dothistroma septosporum*, em que, mesmo quando se



observam fortes ataques, as árvores normalmente recuperam bem e os órgãos reprodutivos não são muito afetados.

Atualmente, o pinheiro-manso ainda é uma espécie poupada aos organismos de quarentena, como *Bursaphelenchus xylophilus* (nematode-da-madeira-do-pinheiro), os fungos *Fusarium circinatum* (cancro-resinoso-do-pinheiro) e *Lecanosticta acicola*, que no nosso país já foram reportados noutras espécies de pinheiros em ambiente florestal. No entanto, se a mortalidade continua a ser pouco comum em pinhal manso, já os problemas fitossanitários que levam a quebras de produção de pinha e de pinhão têm deixado os produtores e industriais muito alarmados, quer em Portugal, quer em toda a bacia do Mediterrâneo.

Uma das causas apontadas para as quebras de produção de pinhão, nos últimos anos, tem sido a presença do sugador-das-pinhas, o inseto *Leptoglossus occidentalis*, espécie invasora, detetada em Portugal em 2010. No entanto, alguns estudos já desenvolvidos apontam para que não seja este o único agente biótico envolvido nas quebras de produção. Sendo o desenvolvimento da pinha em pinheiro-manso um processo longo, que demora alguns anos, outros agentes bióticos que, ao longo deste ciclo, possam afetar os órgãos reprodutores da planta, e impeçam a formação e desenvolvimento da pinha, contribuirão seguramente também para as perdas de produção.

### ***Sydowia polyspora*, um fungo associado à seca dos ápices em pinheiro-manso**

Desde 2013, os pedidos de análises de amostras provenientes de pinheiro-manso têm aumentado no serviço de consultas fitossanitárias de Micologia do INIAV, I.P. As situações mais comuns nestes casos são o aparecimento de sintomas no topo das copas. As zonas apicais dos ramos ficam necrosadas, apresentando agulhas amareladas (às vezes ananizadas), acabando mesmo por secar uma boa parte dos órgãos reprodutores (Figuras 2 e 3).

Embora, na maioria dos pinhais, não se verifique mortalidade das árvores, havendo até mesmo uma recuperação nos anos seguintes, a seca dos órgãos reprodutores inviabiliza o desenvolvimento da pinha e, consequentemente, conduz a quebras de produção nos anos seguintes.

Os sintomas reportados são compatíveis com os causados por *Diplodia sapinea* (anteriormente designado por *Diplodia pinea* ou



**Figura 2** – Sintoma típico causado por *Sydowia polyspora* em que as zonas apicais dos ramos ficam afetados

*Sphaeropsis sapinea*), um fungo da família Botryosphaeriaceae, descrito como sendo o principal responsável pela murchidão e seca dos ápices e causando danos nas pinhas em muitas espécies diferentes de pinheiro, incluindo o pinheiro-manso. Este fungo e outros da mesma família, como os do género *Neofusicoccum*, são agentes oportunistas que se encontram latentes na planta e se tornam nocivos quando o hospedeiro é sujeito a fatores de *stress*, como condições climáticas extremas e períodos de seca repetidos seguidos por invernos severos.

Da observação do material vegetal e identificação morfológica e molecular dos organismos isolados das amostras sintomáticas, concluiu-se porém que nem sempre o fungo *Diplodia sapinea* estava presente quando a sintomatologia era a morte dos ápices. Por outro lado, constatou-se que quase sempre estava presente um organismo que nunca tinha sido detetado em povoamentos de pinheiro-manso, o fungo *Sydowia polyspora* (Silva *et al.*, 2019). À semelhança do que se passou noutros países, é possível que o fungo tenha sido negligenciado nas primeiras



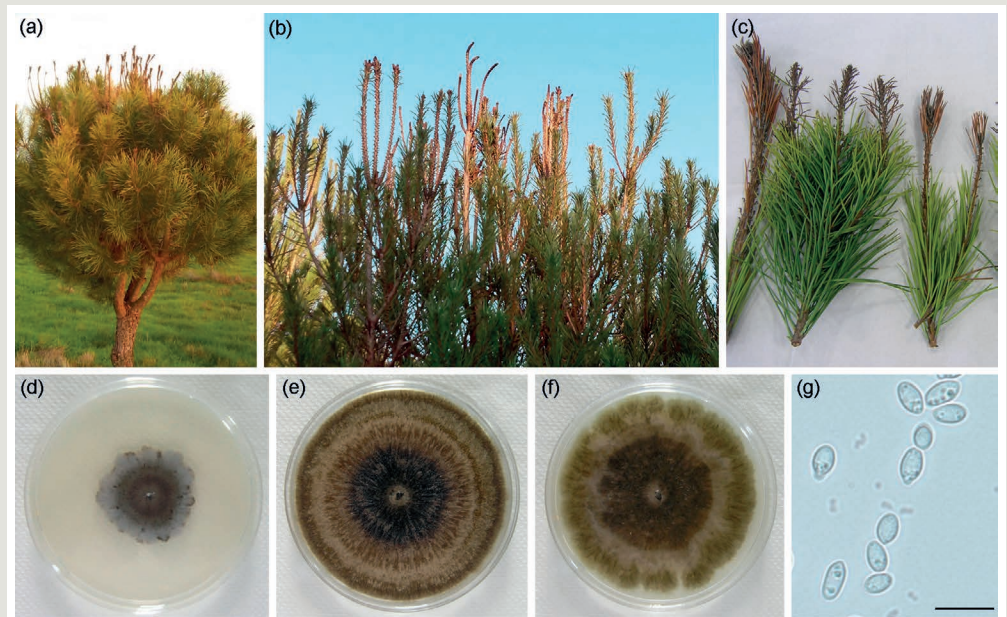
amostras recebidas, pelo facto de as suas características morfológicas serem muito semelhantes às de outros fungos que não causam doença em pinheiro, pelo que só após análises moleculares a sua identificação foi inequívoca.

Este fungo é referido como causador de doença noutras espécies de pinheiro e abetos em países da Europa, Ásia e na América do Norte (Talgø *et al.*, 2010; Pan *et al.*, 2018). Os sintomas assemelham-se aos causados por *Diplodia sapinea*, apresentando as plantas um amarelecimento e seca das agulhas, necrose e morte dos ramos apicais (Figura 3).

Os ensaios realizados no INIAV permitiram comprovar que o fungo inoculado causa necroses nos tecidos de ramos de pinheiro-manso, mas nem todos os ramos inoculados apresentaram necroses. O mesmo já tinha sido observado por cientistas de outros países em ensaios com outras espécies de pinheiro. Efetivamente, este fungo encontra-se frequentemente em plantas assintomáticas e em sementes, presumindo-se que diversos fatores abióticos e bióticos desempenhem um papel importante no desenvolvimento da doença, estando ainda por esclarecer quais e como estes fatores intervêm (Talgø *et al.*, 2010; Ridout & Newcombe, 2018).

A dispersão do fungo pode ocorrer através de insetos que se alimentam dos rebentos de pinheiro, como *Tomicus* spp. ou outros, disseminando a doença de árvore em árvore ou criando condições para os esporos penetrarem nos tecidos vegetais. Porém, ainda está pouco esclarecida a forma como se dá a interação fungo-inseto-plantas. Em pinheiro-manso, a dispersão pode ser bastante facilitada através de enxertias em que se utilizem garfos infetados com o fungo, ainda que provenientes de árvores assintomáticas. De facto, o fungo tem sido identificado em Portugal em garfos para enxertia que não apresentam qualquer sintoma. Contudo, foram também detetados casos positivos em povoamentos cujas árvores não foram enxertadas.

Ainda muito está por esclarecer relativamente aos fatores que desencadeiam a doença da seca ou morte dos ápices de pinheiro-manso. Sabendo-se que os fungos *Diplodia sapinea* e *Sydowia polyspora* podem causar a doença, eventualmente outros patógenos de stress, como *Pestalotiopsis* spp. ou *Truncatella* sp., poderão contribuir para o seu agravamento. Por outro lado, nada se sabe sobre o papel que poderão ter os insetos



**Figura 3** – Sintomas da seca dos ápices em pinheiro-manso afetado por *Sydowia polyspora* (a, b); culturas (d, e, f) e esporos (g) do fungo (Silva *et al.*, 2019)

sugadores na dispersão destes fungos. Se, por um lado, estes insetos têm uma ação direta na diminuição da produção de pinhão, por outro, poderão ainda ter uma ação indireta ao dispersarem a doença que impede o desenvolvimento da pinha e do pinhão.

No sentido de esclarecer estas questões, estão em curso alguns ensaios em parcelas estabelecidas em várias zonas de produção do pinhal manso no âmbito do projeto PDR2020-101-031185 “+ PINHÃO – gestão integrada de agentes bióticos associados à perda de produção do pinhão”. O objetivo dos ensaios é o estudo das populações fúngicas na planta, a sua relação com a presença ou ausência de insetos, a fase de desenvolvimento das pinhas em que se verifica a colonização/infeção por fungos e a frequência de ocorrência das espécies identificadas em cada fase. Conta ainda esclarecer o papel que poderá ter o inseto *Leptoglossus occidentalis* na transmissão destes fungos à planta e/ou à semente, através de ensaios de campo e estudos de transmissão em condições de laboratório. 🦋

## Bibliografia

- Fady *et al.* (2004). *Technical Guidelines for genetic conservation and use for Italian stone pine (Pinus pinea)*. EUFORGEN, International Plant Genetic Resources Institute. Rome, Italy.
- Pan *et al.* (2018). Isolation and identification of *Sydowia polyspora* and its pathogenicity on *Pinus yunnanensis* in Southwestern China. *Journal of Phytopathology*. <https://doi.org/10.1111/jph.12696>.
- Ridout & Newcombe (2018). *Sydowia polyspora* is both a Foliar Endophyte and a Preemergent Seed Pathogen in *Pinus ponderosa*. *Plant disease*, **102**:640-644. <https://doi.org/10.1094/PDIS-07-17-1074-RE>.
- Silva *et al.* (2019). First report of *Sydowia polyspora* causing disease on *Pinus pinea* shoots. *Forest Pathology*. 2019;00:e12570. <https://doi.org/10.1111/efp.12570>.
- Talgø *et al.* (2010). *Sydowia polyspora* associated with current season needle necrosis (CSNN) on true fir (*Abies* spp.). *Fungal Biology*, **114**:545-554. <https://doi.org/10.1016/j.funbio.2010.04.005>.

## Cofinanciamento

