

?

O que é o Nemátodo da Madeira do Pinheiro?

O Nemátodo da Madeira do Pinheiro (NMP), cujo nome científico é *Bursaphelenchus xylophilus*, é um verme microscópico que mede menos de 1,5mm de comprimento (fig. 2), sendo considerado um dos organismos patogénicos mais perigosos para as coníferas a nível mundial, pois é o agente causal da doença da murchidão dos pinheiros, originando a morte das árvores afetadas.

?

O que são Coníferas?

«Coníferas» são as espécies florestais gimnospérmicas vulgarmente designadas por resinosas

?

O que são “Coníferas hospedeiras”?

«Coníferas hospedeiras» são as coníferas dos géneros *Abies* Mill. (abetos), *Cedrus* Trew (cedros), *Larix* Mill. (larix), *Picea* A. Dietr. (piceas ou espruces), *Pinus* L. (pinheiros), *Pseudotsuga* Carr. (falsas -tsugas), e *Tsuga* Carr. (tsugas), hospedeiras do NMP, com exceção dos seus frutos e sementes

?

Qual a distribuição geográfica do NMP?

O NMP é nativo da América do Norte, ocorrendo nos Estados Unidos e Canadá. A atividade humana provocou a sua introdução acidental em vários países do Extremo Oriente, primeiro no Japão e, mais tarde, na China, Taiwan e Coreia do Sul. O NMP foi detetado em Portugal Continental no ano de 1999. As afinidades genéticas entre as populações portuguesas e orientais fazem supor que a introdução na Europa tenha ocorrido através de madeira infetada proveniente do extremo oriente. Os nemátodos isolados, encontrados em

Portugal continental e na ilha da Madeira, são idênticos. É de excluir a introdução de linhagens provenientes dos EUA.

Que árvores são atacadas pelo NMP?

O NMP ataca as coníferas, principalmente do género *Pinus* (pinheiros). As espécies que ocorrem na América do Norte aparentam ser resistentes, sendo o *P. banksiana*, *P. echinata* e o *P. elliotii* as mais suscetíveis. Na Ásia, o NMP provoca mortalidades significativas, afetando principalmente o *P. densiflora* e o *P. thunbergii*. No Japão, por exemplo, o NMP é responsável pela perda de mais de um milhão de metros cúbicos de material lenhoso por ano. Para além dos pinheiros, espécies de abetos, cedros e larícios são também suscetíveis à ação do NMP. Em Portugal, o NMP foi encontrado unicamente em pinheiro bravo (*P. pinaster*).

Todas as árvores com sintomas têm NMP?

Não, pois existem muitos outros fatores de declínio e mortalidade, tais como ataques de insetos escolitídeos, fungos patogénicos, seca, etc., que provocam sintomas idênticos conduzindo à morte das árvores. Assim, a presença do NMP só pode ser detetada em laboratório após colheita de material lenhoso.

Como se distribui o NMP no interior de uma árvore infetada?

Uma vez no interior das árvores, os nemátodos reproduzem-se rapidamente alimentando-se das células epiteliais e do parênquima dos canais de resina, provocando o decréscimo e a paragem da produção de resina.

Posteriormente, o NMP invade gradualmente os canais resiníferos axiais e radiais do xilema, o câmbio

e os restantes tecidos corticais, provocando a destruição das paredes celulares e, simultaneamente, a cavitação ou embolismo das células do xilema. Acima de 20°C a transpiração foliar cessa ao fim de 20/30 dias, originando a descoloração e murchidão das folhas e por fim a morte da árvore por falta de água, que ocorre em apenas dois a três meses.

?

Como é que o NMP pode passar de uma árvore para outra?

Para se dispersar de uma árvore para outra, o NMP necessita ser transportado por um inseto, sendo os cerambrídeos do género *Monochamus* os vetores mais importantes a nível mundial. Existem três etapas fundamentais neste processo: a entrada do NMP no corpo do inseto, o transporte pelo inseto e a transmissão para uma nova árvore.

?

Como entra o NMP no corpo do inseto?

No final da primavera os nemátodos agregam-se na madeira em redor dos insetos adultos recém-formados, entrando no corpo dos adultos imediatamente antes da emergência dos mesmos.

?

Como é feito o transporte pelo inseto vetor?

Após a emergência dos insetos, os nemátodos presentes no sistema respiratório são transportados enquanto o inseto se dispersa através do voo em busca de um novo hospedeiro.

?

Como é transmitido o NMP do inseto vetor para uma árvore?

O inseto adulto necessita alimentar-se na casca dos raminhos de árvores saudáveis, e é neste momento que ocorre a transmissão do NMP para uma nova árvore, através das feridas de alimentação. Este processo é designado por transmissão primária

que, no nosso País, ocorre principalmente nas primeiras seis semanas após a emergência dos insetos adultos. Embora menos frequente em Portugal, pode também ocorrer transmissão do NMP pela atividade de postura das fêmeas, denominado transmissão secundária, mas que por ocorrer em árvores enfraquecidas ou mortas não origina a morte de novas árvores.

**?**

Quais são os principais insetos vetores do NMP?

Na América do Norte os vetores mais importantes são *Monochamus carolinensis*, *M. mutator*, *M. scutellatus* e *M. titillator*, enquanto que na Ásia a transmissão é feita essencialmente pelo *M. alternatus*. No nosso país, exaustivas prospeções em várias dezenas de espécies de insetos associadas a árvores infetadas pelo NMP demonstraram que o único vetor deste organismo é também um inseto de género *Monochamus*, no nosso caso *M. galloprovincialis*, a única espécie do género detetada em Portugal.

**?**

Mas o inseto *M. galloprovincialis* foi também introduzido em Portugal?

Não, já que o *M. galloprovincialis* é uma espécie nativa em Portugal, podendo ser encontrado também na Europa Central e Norte de África. No nosso País a espécie é geralmente pouco abundante, sendo um agente secundário em pinhais velhos e nas bordaduras de áreas incendiadas. No entanto, nas zonas onde foi introduzido o NMP, o *M. galloprovincialis* passou a assumir um papel de agente primário de mortalidade das árvores adultas, tendo as suas populações aumentado

grandemente.

?

Como se distribui o *M. galloprovincialis* no interior de uma árvore?

A distribuição do inseto nas árvores não é homogênea. As fêmeas efetuam as suas posturas no tronco ao nível da copa e nos ramos de todas as dimensões, inclusive em ramos com menos de 2cm de diâmetro. Normalmente não ocorrem posturas nas zonas do fuste de maiores diâmetros, sem copa. Na ilha da Madeira têm sido observados orifícios de emergências em diâmetros maiores, razão pela qual este aspeto está a ser objeto de estudos. Em algumas ocasiões podem emergir cerca de 30-60 insetos adultos por m<sup>2</sup> no tronco ao nível da copa e ramos. Esta preferência levanta muitas dificuldades nas operações de erradicação já que obriga à destruição dos sobrantes de pinheiros com sintomas, mesmo dos raminhos de reduzidas dimensões.

?

Porque razão o NMP se instala tão facilmente fora da sua zona de origem?

A dispersão e implementação do NMP noutras regiões do mundo são facilitadas devido à conjugação de várias características associadas à doença, nomeadamente, às características biológicas do NMP (dimensões microscópicas, ciclo de vida curto, elevado potencial reprodutivo), à ocorrência de potenciais insetos vetores em vários continentes, à existência de espécies de coníferas suscetíveis com grande distribuição geográfica, e à inexistência ou reduzida eficácia de meios de controlo eficazes. Por outro

lado a dispersão do NMP pode ser efetuada pelo transporte internacional de madeira e paletes não tratadas que ocorre por todo o mundo.

**?**

É possível combater o NMP e o inseto vetor utilizando produtos químicos? As tentativas de controlar a doença da murchidão dos pinheiros na Coreia e Japão, através de pulverizações aéreas e terrestres de inseticidas durante o período de voo do inseto vetor, não foram eficazes devido à necessidade de aplicações repetidas durante o longo período de emergência do inseto vetor, originando ainda efeitos negativos adversos, tais como problemas de poluição ambiental. Atualmente, os inseticidas são apenas recomendados na proteção de árvores ornamentais isoladas, nos parques de madeira ou em tratamentos de estilha. As técnicas de controlo do nemátodo tornam-se difíceis de serem aplicadas, principalmente porque a utilização de nematodocidas é economicamente pouco viável para tratamentos ao nível da floresta e altamente prejudicial em termos ambientais.

**?**

Existem armadilhas eficazes para capturar o inseto vetor?

Sim, as armadilhas tipo funil, com o atrativo Galloprotect 2D são muito eficazes. Na Madeira e Porto Santo, estão instaladas 400 armadilhas, que no seu conjunto capturam semanalmente centenas de insetos vetor.

**?**

Qual o meio de luta mais eficaz contra o NMP e o inseto vetor?

O abate e queima das árvores infetadas antes do início do período de voo do inseto, período em que a

população do inseto vetor se encontra no interior do hospedeiro, é o meio de luta mais eficaz para a redução da população do inseto e, consequentemente, para evitar o alastramento da doença. Dada a presença de larvas do inseto em ramos e raminhos muito finos é extremamente importante proceder à recolha cuidadosa deste material lenhoso, que deverá ser destruído através da queima no local ou estilhaçamento.

O que foi feito após a introdução do NMP em Portugal?

Sendo um organismo de quarentena da União Europeia (Anexo II, Parte A – Secção I da Diretiva 77/93/CEE), a ocorrência do nemátodo em Portugal e na ilha da Madeira levou à implementação de restrições ao transporte e comercialização da madeira e subprodutos, e obrigou Portugal a tomar uma série de medidas para o controlo e erradicação deste agente. Como resultado, foi criado um quadro legislativo específico que assegurasse o enquadramento legal das medidas de controlo fitossanitário necessárias para a minimização do risco de dispersão do NMP no território nacional e regional e, consequentemente, permitisse a manutenção da atividade da fileira florestal e da indústria transformadora de madeira de coníferas, essencialmente vocacionada para a exportação. Para a atuação ao nível do terreno foi criado um Plano de Ação para controlo do NMP na RAM, que serve de instrumento de orientação para pôr em prática ações de prospeção, monitorização, controlo do vetor, erradicação e desenvolvimento de medidas de apoio à investigação científica. A ilha da Madeira foi declarada Zona Demarcada relativamente ao NMP. Esta zona foi

definida pela portaria 25/2010, de 22 de abril.