



Se ataca o castanheiro, não há castanhas para ninguém. Uma equipa de cientistas portugueses quer resolver este problema e acabou por desvendar o mecanismo usado pelo castanheiro para se ver livre da mortífera doença da tinta

# Descoberta a arma que o

# castanheiro usa para se livrar da doença da tinta

**Teresa Serafim**

Se há doença que pode estragar o Outono é a doença da tinta. Apodera-se dos castanheiros e leva a que as suas raízes e a zona do caule apodreçam. Depois, alastra-se e contamina as folhas, que ficam amarelas. A partir daí, não há-de tardar muito até que a árvore morra, pois o castanheiro deixa de conseguir absorver água e nutrientes. Como tal, não dá os tão esperados frutos: as castanhas. Mas calma, agora um grupo de cientistas portugueses conseguiu observar as armas que podem ser usadas pelos castanheiros para afugentar esta doença mortífera.

Antes de avançarmos para a estratégia de guerra usada pelos castanheiros contra a doença da tinta, é necessário apresentar os “guerreiros”. São eles a espécie de castanheiro *Castanea crenata*, ou castanheiro-asiático; e a *Castanea sativa*, ou castanheiro-europeu. Fazamos então uma viagem com estas árvores centenárias. O castanheiro-asiático é de pequena e média dimensão (entre dez e 15 metros) e com folhas pequenas e dentadas. Tal como o nome indica, teve origem na Ásia, mais propriamente no Japão e na Coreia.

Pensa-se que a expansão para oeste das espécies do género *Castanea* tenha acontecido a partir da Ásia Oriental durante o Eoceno (época que começou há cerca de 55 milhões de anos e terminou há 36 milhões). Depois terá existido uma diferenciação entre as espécies chinesas, europeias e norte-americanas. E, por fim, uma divisão entre as espécies europeias e norte-americanas.

Aproximemos agora a escala até Portugal. O castanheiro-europeu é a espécie mais comum no território

português, ocupando uma área de cerca de 35 mil hectares em 2010, de acordo com a Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação (FAO). Pensa-se que este castanheiro tenha tido origem na região da actual Turquia. E hoje, além de Portugal, onde se situa com maior incidência no Centro e Norte do país, pode ser encontrado nos Balcãs, na Ásia Menor, no Cáucaso e no Centro e Oeste da Europa.

O castanheiro, além de nos dar madeira, lenha e infusão de folhas, fornece-nos as apetecidas castanhas. Actualmente, a China é o maior produtor mundial de castanhas. De acordo com os dados da FAO, em 2010 a China produziu cerca de 80% das castanhas do mundo. Portugal está entre os principais produtores mundiais (ocupa o 10.º lugar), produzindo entre 35 mil e 45 mil toneladas por ano, e foi ainda o quarto maior exportador mundial. Em 2016, de acordo com a mesma organização, só a zona do Mediterrâneo produzia cerca de 117 mil toneladas de castanhas.

Portanto, a doença da tinta, provocada pelo fungo *Phytophthora cinnamomi*, pode formar um autêntico campo minado para as plantações de castanheiros. O microorganismo que origina a doença vive no solo e ataca as raízes da árvore, impedindo a absorção de nutrientes e água, levando o castanheiro à morte. A desmistificação do mecanismo de defesa do castanheiro a esta doença seria assim fundamental. E foi isso que fez uma equipa de cientistas portugueses, coordenada pelo Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária e que inclui ainda o Instituto de Tecnologia Química e Biológica António Xavier (da Universidade Nova de Lisboa), em Oeiras, e a Faculdade de Ciências da Uni-

versidade de Lisboa. Os resultados foram publicados este mês na revista *Frontiers in Plant Science*.

## Segredo está em proteínas

Para perceberem o mecanismo, os cientistas infectaram o castanheiro-asiático, o castanheiro-europeu e quatro espécies híbridas de castanheiros com o agente patogénico. Depois de recolherem as amostras, fizeram o transcriptoma, que é o conjunto de ARN resultante da transcrição da molécula de ADN e que sintetiza as proteínas a partir dos genes.

Centremo-nos então no castanheiro-asiático e no castanheiro-europeu. Houve uma diferença entre os dois: o primeiro sintetizou uma maior quantidade de proteínas de ARN a partir dos genes, que estavam relacionadas com a doença. Para ver melhor esta reacção, os cientistas usaram a técnica da reacção em cadeia da polimerase (PCR), para amplificar fragmentos de ADN e obter assim grandes quantidades desta molécula em pequenas amostras. Observaram depois que os genes de resistência à doença da tinta estão mais activos (ou expressos) no castanheiro-asiático do que no castanheiro-europeu.

E como consegue o castanheiro-asiático defender-se? Há três linhas de defesa, e este castanheiro usa so-

retudo a primeira linha nesta batalha contra a doença. Quando é atacado pelo fungo, o castanheiro-asiático produz proteínas que conseguem proteger as raízes e aumentar a espessura das células da raiz. O fungo tem assim mais dificuldades em penetrar nas células do castanheiro. “Essa linha está presente nos castanheiros-asiáticos mesmo sem haver contacto com o agente patogénico. Ele próprio faz isso”, explica ao PÚBLICO o biólogo Pedro Fevereiro, do Instituto de Tecnologia Química e Biológica António Xavier e um dos autores do artigo científico.

O castanheiro-europeu também activa estes genes, mas só depois de o fungo ter penetrado na raiz, o que já é tarde de mais. O castanheiro acaba por morrer em combate. “Ao contrário do castanheiro-europeu, o asiático evoluiu em contacto com este agente patogénico”, explica Pedro Fevereiro. “O castanheiro-europeu só mais tarde começou a contactar com este agente.”

## À procura de híbridos

Este ataque da primeira linha é completado com o da segunda, que reconhece as substâncias produzidas pelo fungo e que transmite essa informação ao núcleo das células, induzindo assim a actividade de certos genes associados à doença. Há ainda uma terceira linha, em que as células do castanheiro, ao reconhecerem o agente patogénico, sintetizam o ácido salicílico, que se dissemina para outras células e aumenta a actividade dos genes das plantas.

Este trabalho inclui-se no programa de melhoramento do castanheiro-europeu (do Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária e é coordenado por Rita Costa) e tem um objectivo: “O conhecimento destes genes permite dese-

nhar marcadores moleculares com duas funções: ao identificarmos as sequências de ADN, podemos analisar o ADN das plantas e encontrar árvores mais resistentes”, considera Pedro Fevereiro. A partir destes marcadores moleculares, os cientistas pretendem agora criar castanheiros-europeus mais resistentes ao fungo da doença da tinta.

Pedro Fevereiro fala ainda da criação de castanheiros híbridos, resistentes como o castanheiro-asiático e a darem frutos grandes como o castanheiro-europeu. Com os novos marcadores moleculares poder-se-á analisar a descendência dos castanheiros híbridos: “Podemos saber como se pode produzir um castanheiro híbrido [resistente]. Assim, reduz-se o tempo para obter plantas resistentes. Este será um trabalho futuro.”

A doença da tinta tem mesmo uma importância fulcral nas plantações de castanheiro-europeu: “Um dos problemas causados pela doença é a degradação do ecossistema.” Em Valpaços e Vinhais, numa área de 483 hectares e 394 hectares, respectivamente, houve perdas na produção de cerca de 50%, entre 2006 e 2014, devido a doenças como a doença da tinta e o cancro do castanheiro, de acordo com o estudo *Monitorização da Condição Fitossanitária do Castanheiro por Fotografia Aérea Obtida com Aeronave não Tripulada*, da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro. Estes dois concelhos apresentam uma região com elevada produção de castanhas em Trás-os-Montes. Também segundo esse estudo, houve uma redução em 27,3% da área de castanheiros entre 2002 e 2004 devido à já nossa bem conhecida e destrutiva doença da tinta.

teresa.serafim@publico.pt

# 35

**mil a 45 mil toneladas de castanhas foi o que Portugal produziu deste fruto em 2010, segundo dados da FAO**

**P**úblico



## Epidemia de sarampo

### Mais de 95 mil crianças e jovens não estão vacinados

Portugal teve mais casos de sarampo em quatro meses do que numa década

Devem os pais ser responsabilizados por não vacinarem os filhos?

Sociedade, 10/11

# Governo e Bloco admitem fasear redução do IRS em dois anos

Programa de Estabilidade prevê 200 milhões de euros para a revisão dos escalões de IRS, mas a esquerda quer muito mais. Governo admite aplicar medida em 2018 e 2019, o ano das próximas legislativas **Política, 6/7**



**Fortaleza de Peniche**  
Governo abre a porta a Museu Nacional da Resistência

Cultura, 28

## A luta das duas Turquias não acabou com o referendo

Erdogan venceu à tangente. Resultados mostram profunda divisão no país **p2a4**



## China pressiona Coreia para conter tentação militar dos EUA

EUA avisam que “a era da paciência acabou”. Aumento de sanções é hipótese **p22/23**

## Acordo histórico garante salários iguais no sector do calçado

Massa salarial cresce 3,45% para garantir salários iguais para homens e mulheres **p21**



**Genética**  
Cientistas portugueses descobrem arma que o castanheiro usa para se livrar de doença mortal

Ciência, 26/27

## Preços do gás baixam para 240 mil famílias em Julho

Tarifas do gás natural caem pelo terceiro ano seguido, embora a um ritmo menor **p18**

## Professores dos colégios acusam ministério de exclusão

Em causa está um lugar nos concursos para a escola pública. Ministério nega **p13**