

# Gestão e Prevenção de áreas de Montado com FITÓFTORA





## GESTÃO E PREVENÇÃO DE ÁREAS DE MONTADO COM FITÓFTORA

Nalgumas zonas da sua área de distribuição o montado apresenta sintomas de declínio, com graves implicações ecológicas e socio-económicas. É notória a redução do nº de árvores por hectare e a perda de vitalidade das árvores manifestada pela descoloração das folhas, desfolha com rarefação da copa, ramos com pontas secas, manchas no tronco, etc. São vários os fatores que podem contribuir para a fragilização do montado e, conseqüentemente, para o seu declínio: ocorrência de pragas e doenças, fatores fisiográficos e edafo-climáticos, práticas culturais inadequadas e características do sobcoberto (vegetação herbácea e arbustiva) presente. O aumento de temperatura e a redução e alteração da distribuição anual da precipitação, causados pelas alterações climáticas, podem potenciar o stress hídrico (por défice hídrico ou excesso de água) e aumentar a vulnerabilidade das árvores ao ataque de agentes bióticos nocivos (Fig. 1).



Fig. 1 - Aspeto de montado com sintomatologia de declínio. Foto: ACMoreira

### Ficha Técnica

Titulo	GESTÃO E PREVENÇÃO DE ÁREAS DE MONTADO COM FITÓFTORA
Editor	INIAV I. P.
Data	2018
Autores	Ana Cristina Moreira (INIAV I.P.) Filipe Costa e Silva (INIAV I.P.) Manuel Trindade (INIAV I.P.) Maria Conceição Gonçalves (INIAV I.P.) Teresa Soares David (INIAV I.P.) Conceição Santos Silva (UNAC) Enrique Cardillo (CICYTEX)

A FITÓFTORA (*Phytophthora cinnamomi*) é um patógeno muito agressivo do grupo dos Oomicetas<sup>1</sup> que vive no solo e ataca as raízes das plantas causando podridão radicular. Este microrganismo encontra-se com elevada frequência em montados com sintomas de declínio, sendo considerado um dos principais responsáveis pelo enfraquecimento e morte de várias plantas herbáceas e lenhosas, entre as quais o sobreiro e a azinheira (mais suscetível). O elevado número de hospedeiros deste patógeno inclui várias espécies lenhosas do sobcoberto dos montados, como a torga-ordinária, o sargaço as roselhas, a esteva, o estevão, os tojos, a murta. Também algumas herbáceas como o tremoço, a tremocilha e alguns azevêns são hospedeiros, podendo contribuir para a manutenção e aumento da população deste patógeno no solo. A FITÓFTORA pode estar presente em 30 a 80% das áreas de montado em declínio (Fig. 2).

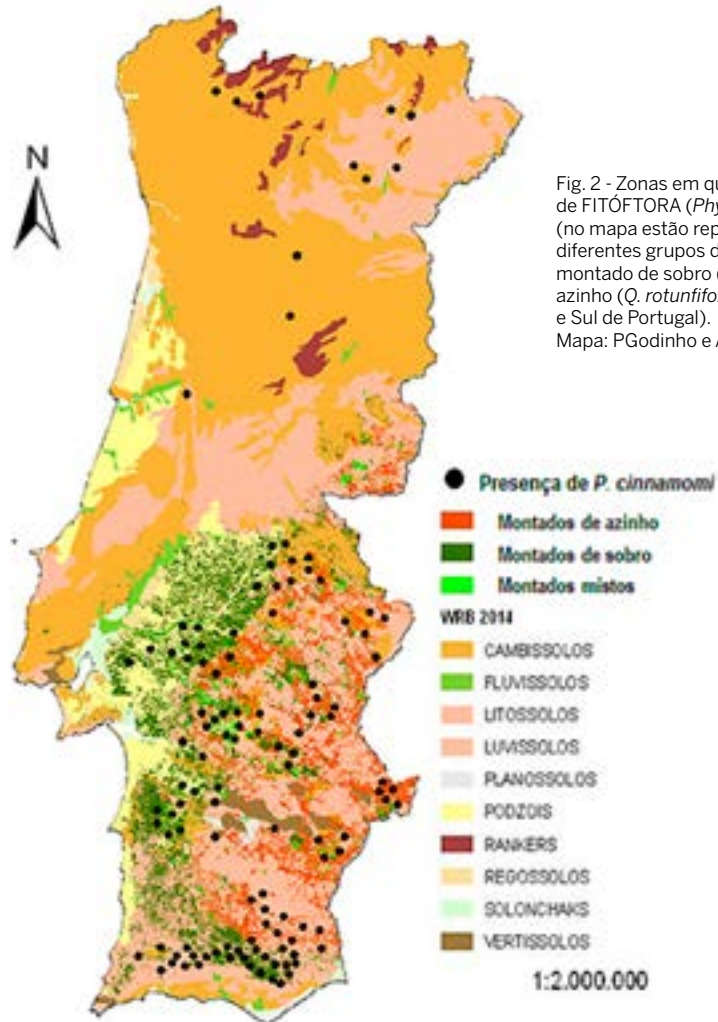


Fig. 2 - Zonas em que se detetou presença de FITÓFTORA (*Phytophthora cinnamomi*) (no mapa estão representados os diferentes grupos de solos das áreas de montado de sobreiro (*Quercus suber*) e de azinheira (*Q. rotundifolia*) das regiões Centro e Sul de Portugal).  
Mapa: PGodinho e ACMoreira

A FITÓFTORA precisa de água para desenvolver o seu ciclo biológico (Fig. 3), pelo que o teor de humidade do solo é fundamental para o seu estabelecimento, dispersão e sobrevivência. Na presença de água livre no solo desenvolve estruturas assexuadas (esporângios<sup>2</sup>) que produzem esporos móveis (zoósporos<sup>3</sup>) que constituem a forma primária de infeção. Estes são atraídos para as raízes jovens onde enquistam, germinam e invadem os tecidos causando a sua destruição. Os zoósporos podem ser facilmente disseminados pela água infetando novas plantas. Se as condições ambientais não forem propícias à sua atividade, o patógeno pode permanecer latente no solo, durante longos períodos de tempo, em resíduos de matéria orgânica ou infetando as raízes de hospedeiros, em estruturas de sobrevivência denominadas clamidósporos<sup>4</sup>.

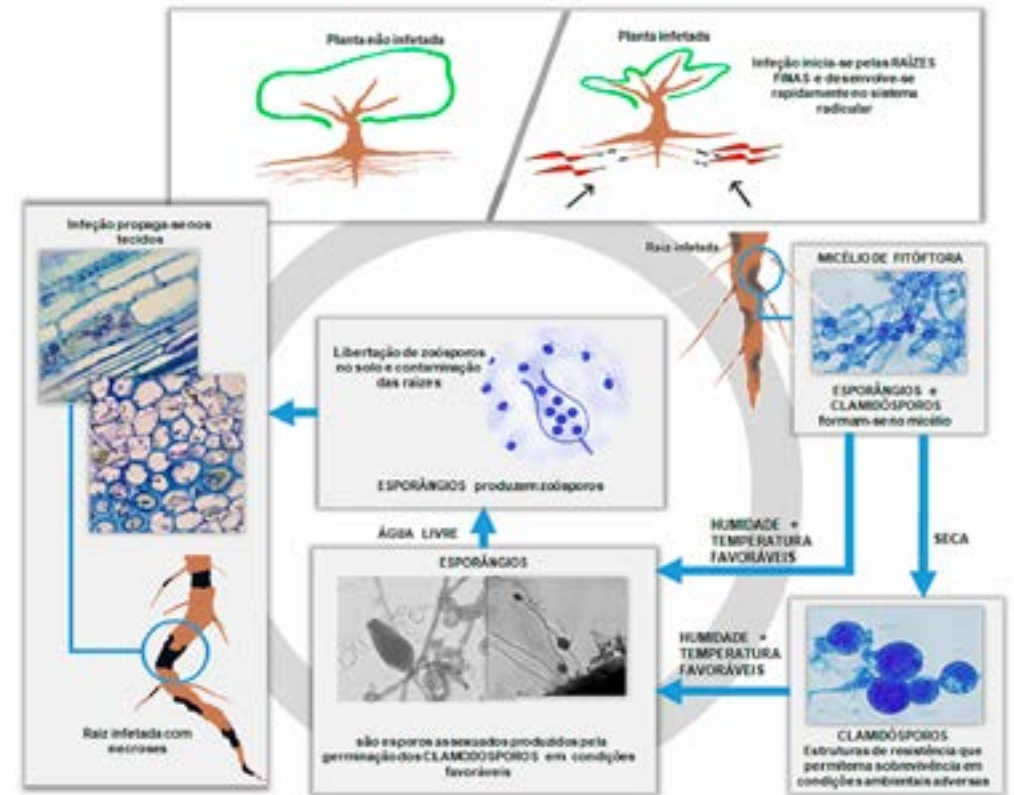


Fig. 3 - Ciclo biológico de FITÓFTORA. Fotos: ACMoreira e CMedeira

<sup>1</sup> Oomicetas: grupo de organismos filamentosos, semelhantes a fungos, muitos dos quais causam doenças nas plantas com importantes impactos económicos e ecológicos.

<sup>2</sup> Esporângios: esporos assexuados que, em condições favoráveis de temperatura, humidade e nutrientes do solo, dão origem aos zoósporos.

<sup>3</sup> Zoósporos: esporos assexuados biflagelados responsáveis pelas infeções primárias das raízes e pela disseminação do patógeno no solo.

<sup>4</sup> Clamidósporos: esporos assexuados que apresentam parede celular espessa e que atuam como esporos de sobrevivência (podendo resistir muito tempo em condições desfavoráveis).

A ocorrência e expressão da doença causada por FITÓFTORA depende da conjugação de 3 grupos de fatores: condições ambientais favoráveis à infecção, suscetibilidade do hospedeiro e patogenicidade do microrganismo (Fig. 4).



Fig. 4 - Representação dos grupos de fatores que interagem para a ocorrência e expressão da doença causada por FITÓFTORA.

As condições ambientais podem favorecer a atividade do patógeno e reduzir a resistência do hospedeiro. Solos delgados, com baixa fertilidade, baixo pH e má drenagem (com elevado teor de argila, limo e compactados) são particularmente propícios à infecção e disseminação da doença. Também a alternância de períodos de seca severa (défice hídrico) com períodos de chuva intensa (excesso de água no solo) pode contribuir para reduzir a vitalidade das plantas, aumentar a sua suscetibilidade à infecção e a severidade da doença.

Em condições favoráveis de humidade e temperatura do solo, a FITÓFTORA infeta principalmente as raízes finas das árvores, invadindo os tecidos vasculares responsáveis pela captação e transporte de água e nutrientes. Ao ficarem inoperacionais as raízes comprometem o abastecimento de água e nutrientes às copas, resultando na morte progressiva ou súbita das árvores. Se o ataque for moderado, as árvores poderão manter-se vivas, apresentando sintomas progressivos de perda de vitalidade, mas acabando por morrer ao fim de alguns anos (Fig. 5).



Fig. 5 – Azinheira (A) e sobreiro (B) com sintomatologia de declínio. Fotos: ACMoreira

Os períodos de encharcamento do solo (que não permitem a oxigenação das raízes) podem não só aumentar a extensão da infecção, como acelerar o processo de declínio. Se a extensão de raízes afetada for muito elevada, e houver agravamento dos períodos de seca em intensidade e duração, poderá ocorrer morte súbita manifestada por seca repentina de toda a copa sem a usual queda progressiva das folhas secas (Fig. 6).



Fig. 6 – Azinheiras (A) e sobreiro (B) com sintomatologia de morte súbita. Fotos: ACMoreira

## MEDIDAS DE PREVENÇÃO E CONTROLO DA FITÓFTORA

A FITÓFTORA é um agente patogénico agressivo que apresenta larga gama de hospedeiros, elevada sobrevivência em estruturas de resistência (clamidósporos) e fácil disseminação e dispersão no solo, pelo que é muito difícil a sua erradicação. As medidas de prevenção e controlo, para mitigação da doença, passam essencialmente por uma modificação da gestão e pela implementação de medidas profiláticas. Estas medidas visam reduzir a entrada do patogénio nas zonas sem sintomas, e reduzir a sua população de modo a minimizar a sua disseminação nas zonas com sintomas.

### RECOMENDAÇÕES GERAIS

#### Zonas sem sintomas de infeção:

- Evitar a movimentação de partículas de solo proveniente de zonas com doença.
- Ao realizar qualquer intervenção cultural ou infraestrutura, começar pelas zonas sem sintomas passando depois às zonas afetadas.
- Controlar os encharcamentos causados por fugas em obras de engenharia civil, avarias em depósitos, charcas ou canais, reparando as infraestruturas e/ou promovendo a drenagem.

#### Zonas com sintomas de infeção:

- Delimitar e sinalizar os focos de infeção deixando uma faixa com árvores aparentemente sãs.
- Controlar a entrada de pessoas, veículos e animais nos focos de infeção.
- Limitar o movimento de veículos em caminhos e corta-fogos que atravessem zonas infetadas, especialmente na época das chuvas em que o solo está mais húmido.
- Não arrancar os cepos dado que só se eliminam as raízes principais deixando no solo as restantes raízes infetadas (Fig. 7). Esta prática poderá ser prejudicial porque, ao movimentar o solo, favorece a dispersão do patogénio.
- Remover os resíduos de solo dos veículos, maquinaria agrícola, ferramentas e calçado,



Fig. 7 – Cepos de azinheiras contaminadas por FITÓFTORA mantidos no solo como medida de evitar a propagação da doença. Foto: ACMoreira

sobretudo na época de maior perigo de infecção (períodos de elevada humidade no solo). Após limpeza:

- Pulverizar as ferramentas com etanol a 70% ou água oxigenada. Em montados de sobre usar apenas desinfetantes sem cloro.
- Desinfetar, à entrada das explorações, os rodados de veículos e maquinaria agrícola fazendo-os passar por rodilúvios.
- Desinfetar o calçado em pedilúvios (Fig. 8).



Fig. 8 – Desinfecção do calçado no campo em pedilúvios.  
Foto: ACMoreira

## RECOMENDAÇÕES RELACIONADAS COM A GESTÃO DO SOLO

### Zonas sem sintomas de infecção:

- Evitar gradagens ou lavouras que possam danificar as raízes e fragilizar as árvores, ou compactar o solo favorecendo o encharcamento. Recomenda-se a utilização de corta-matos.
- Romper, por sub-solagem, os calos de lavoura ou horizontes impermeáveis do solo para facilitar a infiltração de água evitando encharcamentos.
- Promover a fertilização cálcica, fosfórica e potássica das pastagens, prática que pode mitigar a disseminação da doença.

### Zonas com sintomas de infecção:

- Evitar lavouras e gradagens porque facilitam a disseminação do patogénio de zonas infetadas para zonas não infetadas do solo. Recomenda-se a utilização de corta-matos.
- Caso seja imprescindível lavar a zona infetada ou fazer corta-fogos com grade, evitar situações de solo muito húmido e iniciar as intervenções pelas zonas não afetadas. Remover os resíduos de solo e desinfetar a maquinaria agrícola, incluindo as rodas do trator, antes de abandonar as zonas de intervenção.
- Realizar correções cálcicas que aumentem os níveis de cálcio livre no solo para reduzir a infecção.

## RECOMENDAÇÕES RELACIONADAS COM A GESTÃO DO GADO

### Zonas sem sintomas de infecção:

- Evitar cargas pecuárias excessivas, adequando o encabeçamento à área da exploração.

### Zonas com sintomas de infecção:

- Limitar a presença de gado nas explorações/zonas afetadas. Se for imprescindível introduzir gado, fazê-lo quando o solo estiver seco para minimizar a disseminação do patogénio.
- Evitar a instalação de comedouros cinegéticos e zonas de suplementação alimentar nas zonas afetadas.
- Desinfetar os cascos dos animais, fazendo-os passar por pedilúvios portáteis ou instalados à entrada/saída das explorações, em particular quando o solo estiver muito húmido.

## RECOMENDAÇÕES PARA (RE)FLORESTAÇÃO

### Zonas sem sintomas de infecção:

- Nas (re)florestações com azinheira e sobreiro utilizar plantas provenientes de viveiros certificados ou, em alternativa, fazer sementeira com bolotas recolhidas, na mesma região, em áreas sem sintomas de doença (procedendo sempre à desinfecção da semente com hipoclorito de sódio e posterior lavagem com água).
- Evitar a (re)florestação com sobreiro e azinheira em solos compactados, mal drenados e pouco profundos.
- Evitar a rega de sementeiras/plantações com água proveniente de zonas afetadas.

### Zonas com sintomas de infecção:

- Na reflorestação de áreas infestadas utilizar espécies florestais tolerantes/resistentes, distintas das afetadas.
- Evitar replantar na proximidade dos cepos das árvores mortas (pode adicionar-se matéria orgânica e aplicar gesso).

## RECOMENDAÇÕES RELACIONADAS COM A GESTÃO DO SOBCOBERTO VEGETAL

### Zonas sem sintomas de infeção:

- Manter faixas de mato em zonas declivosas para limitar a erosão e promover a infiltração de água.
- Manter espécies ripícolas nos cursos de água e zonas encharcáveis para reduzir a humidade no solo e a erosão.
- Evitar o cultivo de culturas agrícolas suscetíveis a FITÓFTORA (ex. tremoço e tremocilhas) (Fig. 9), pelo risco de poderem aumentar a população do patogénio no solo.
- Promover uma adequada gestão do coberto arbóreo realizando podas fitossanitárias e evitando podas intensas que fragilizam as árvores.

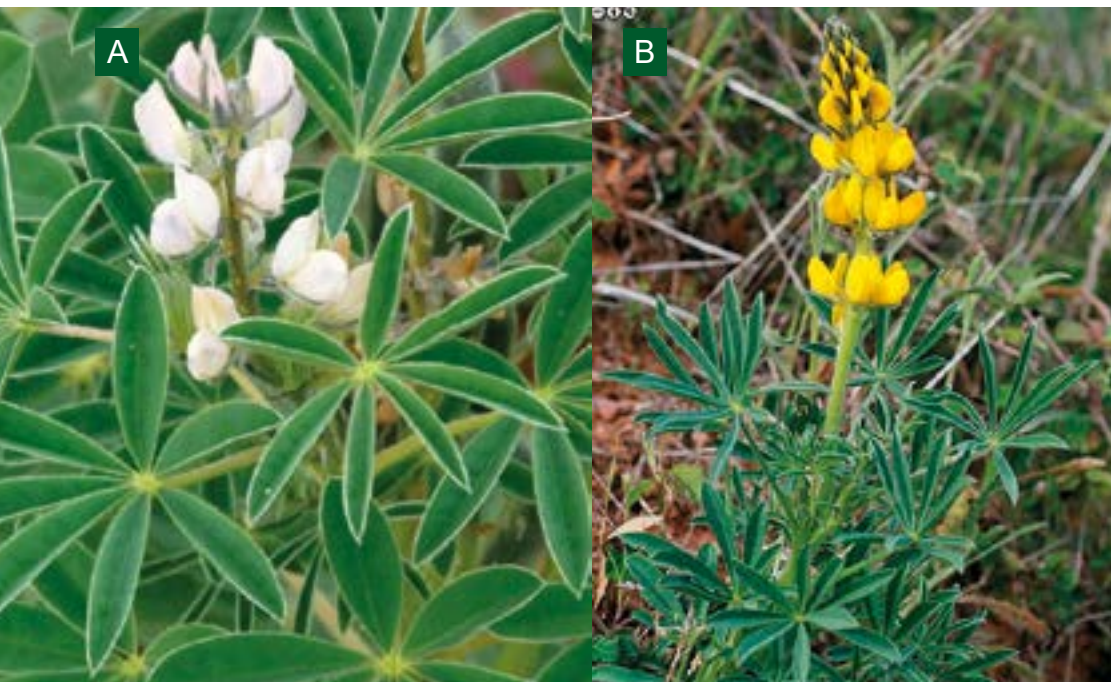


Fig. 9 – Culturas agrícolas hospedeiras de FITÓFTORA: tremoço (*Lupinus albus*) (A) e tremocilha (*Lupinus luteus*) (B).

Imagem da espécie *Lupinus albus* por Ans Gorter do Jardim Botânico UTAD, Flora Digital de Portugal, licença CC BY-NC 4.0 (A); Imagem da espécie *Lupinus luteus* por C. Aguiar (CIMO) divulgada por Flora-On\* (Creative Commons, licença CC BY-NC 4) (B)

### Zonas com sintomas de infeção:

- Realizar cortes seletivos de mato, eliminando os arbustos hospedeiros de FITÓFTORA como, por exemplo, sargaço, roselhas, esteva, estevão, torga-ordinária, tojo e murta (Fig. 10) porque constituem reservatórios do patogénio. Deixar espécies não hospedeiras de FITÓFTORA como, por exemplo, trovisco, urzes brancas, perpétua-das-areias, marioila e rosmaninho (Fig. 11).

- Manter faixas com espécies de mato não hospedeiras de FITÓFTORA (ex. trovisco, urzes brancas, perpétua-das-areias e marioila) em zonas declivosas para limitar a erosão e favorecer a infiltração de água.
- Delimitar zonas cultivadas com faixas de vegetação natural não hospedeira de FITÓFTORA, para evitar a erosão e contaminação de zonas contíguas.
- Favorecer a presença de fungos micorrízicos<sup>5</sup> que podem criar barreiras ao ataque do patogénio nas raízes do hospedeiro.
- Garantir que o movimento de veículos e pessoas externas ao montado não constitui risco de infeção. Garantir a existência de zonas de estacionamento em locais isolados e de zonas específicas para limpeza de calçado.



Fig. 10 – Exemplos de espécies arbustivas da vegetação natural, hospedeiras da FITÓFTORA: torga-ordinária (*Calluna vulgaris*) (A), esteva (*Cistus ladanifer*) (B), sargaço (*Cistus salviifolius*) (C), estevão (*Cistus populifolius*) (D), tojo (*Genista triacanthus*) (E) e murta (*Myrtus communis*) (F).

Imagens das espécies *Calluna vulgaris* (A) por C Aguiar (CIMO), *Cistus ladanifer* (B) por M Porto, *Cistus salviifolius* (C), *Genista triacanthus* (E) e *Myrtus communis* (F) por AJ Pereira, divulgadas por Flora-On\* (Creative Commons, licença CC BY-NC 4.0) e *Cistus populifolius* (D) do Jardim Botânico UTAD, Flora Digital de Portugal, licença CC BY-NC 4.0

<sup>5</sup> Fungos micorrízicos: fungos que necessitam de se associar às raízes das plantas para desenvolverem o seu ciclo de vida (simbiose).



Fig. 11 – Exemplos de espécies não hospedeiras da FITÓFTORA: perpétua-das-areias (*Helichrysum stoechas*) (A), rosmaninho (*Lavandula stoechas*) (B), trovisco (*Daphne gnidium*) (C), urzes brancas (*Erica lusitanica* e *arborea*) (D e E) e marioila (*Phlomis purpurea*) (F).

Imagens das espécies *Helichrysum stoechas* (A) e *Lavandula stoechas* (B) por AJ Pereira, *Daphne gnidium* (C), *Erica lusitanica* (D) e *Erica arborea* (E) por M Porto e *Phlomis purpurea* (F) por CE Ramalho, divulgadas por Flora-On\* (Creative Commons, licença CC BY-NC 4.0).

## MEDIDAS DE PREVENÇÃO/CONTROLO EM ESTUDO PARA FUTURA IMPLEMENTAÇÃO

- Estudos epidemiológicos sobre as formas de disseminação ativa e passiva do patógeno no solo.
- Seleção de genótipos de sobreiro e azinheira mais tolerantes a FITÓFTORA (redução da suscetibilidade do hospedeiro) para aplicar em reflorestação.
- Seleção de espécies da flora natural dos montados com efeito inibitório sobre a população de FITÓFTORA para introduzir como pastagens.

Parte da informação contida nesta Ficha Técnica foi obtida no âmbito de uma colaboração entre INIAV e UNAC (Portugal) e CICYTEX, Junta de Andalucia e INIA (Espanha).

O Projeto PRODEHESA-MONTADO, Projeto de Cooperação Transfronteiriça para a Valorização Integral da Dehesa-Montado é cofinanciado pelo Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional (FEDER) através do Programa INTERREG V-A Espanha-Portugal (POCTEP) 2014-2020.

Para mais informações:

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGAÇÃO AGRÁRIA E VETERINÁRIA (INIAV, I.P.)  
 Av. da República, Quinta do Marquês  
 2780-157 Oeiras – Portugal  
 Tel: (+351) 214 403 500 Fax: (+351) 214 416 011  
 geral@iniav.pt www.iniaiv.pt



