



Prevenção e Gestão de Fitófтора em Viveiros Florestais



Ficha Técnica

Título	Prevenção e Gestão de Fitóftora em Viveiros Florestais
Editor	INIAV I. P.
Data	2019
Autores	Manuel Trindade (INIAV I.P.) Filipe Costa e Silva (INIAV I.P.) Ana Cristina Moreira (INIAV I.P.) Maria da Conceição Gonçalves (INIAV I.P.) Teresa Soares David (INIAV I.P.) Enrique Cardillo (CICYTEX) M. ^a Carmen Rodríguez-Molina (CICYTEX) Conceição Santos Silva (UNAC) Dina Ribeiro (ICNF) Guilherme Santos (ICNF)



Prevenção e Gestão de Fitóftora em Viveiros Florestais

Introdução

Existem em Portugal continental 293¹ fornecedores de Materiais Florestais de Reprodução (MFR) associados à produção e comercialização de plantas, partes de plantas e sementes. Dos viveiros com atividade de produção, quatro são viveiros públicos (do ICNF) e 72 são viveiros privados. Nalguns destes viveiros, além de espécies florestais, são também produzidas plantas ornamentais. Nos últimos cinco anos a produção média anual de plantas de sobreiro foi de 2,4 milhões e a de azinheira de 210 mil (ICNF, 2018). No entanto, a produção anual de plantas das duas espécies pode atingir os 5 milhões/ano, como se verificou na campanha de 2013/14. O considerável desenvolvimento do sector viveirista em Portugal foi proporcionado pelos instrumentos de apoio financeiro à arborização e decorreu da necessidade crescente de plantas para arborização, retanचा e adensamento. O agravamento das condições climáticas principalmente na região sul do país (aumento de aridez e stress hídrico) veio dificultar a regeneração natural e comprometer o sucesso das plantações com a perda de vitalidade das árvores e o aumento de mortalidade.

As doenças e pragas constituem um dos principais problemas nos viveiros florestais. Estão na origem de alguns dos insucessos verificados, quer no viveiro, quer nos locais de plantação, contribuindo diretamente para a fraca qualidade e quantidade das plantas produzidas e, indiretamente, para o insucesso das arborizações (com importante impacte ambiental e económico). A livre circulação de sementes e plantas na UE é um fator de risco para a entrada e dispersão de agentes bióticos nocivos.

¹ À data de 31 de novembro de 2018 (dados registados na Campanha de 2017/2018).

A FITÓFTORA e o ciclo biológico

Uma das causas do declínio dos montados de sobreiro e azinho é o oomiceta² FITÓFTORA (*Phytophthora cinnamomi*), um patógeno muito agressivo que causa a destruição do sistema radicular (Figura 1). Este microrganismo vive no solo onde desenvolve todo o seu ciclo de vida (Figura 2). A humidade do solo é um fator fundamental ao desenvolvimento e dispersão do patógeno. Em condições favoráveis de água livre no solo e temperatura amena (primavera e outono), produz esporângios - estruturas assexuadas que dão origem aos zoósporos (esporos móveis) responsáveis pelas infeções primárias nas raízes e pela disseminação do patógeno no solo. Os zoósporos são atraídos para as raízes jovens de plantas hospedeiras onde enquistam e germinam, invadindo e destruindo esses tecidos. A morte das raízes novas reduz a absorção e o transporte de água e nutrientes causando o emurchecimento da parte aérea da planta. Alguns dias após a infeção das raízes o patógeno pode produzir novos esporângios gerando um novo ciclo de inóculo (doença policíclica), o que pode conduzir a situações epidémicas. Quando as condições ambientais não são propícias ao seu desenvolvimento, em geral no verão e inverno, a FITÓFTORA pode permanecer latente no solo: em resíduos de matéria orgânica e em raízes de plantas hospedeiras como micélio com hifas dilatadas, durante períodos curtos de tempo; ou em estruturas de sobrevivência - os clamidósporos, durante longos períodos de tempo (meses ou anos). Em condições favoráveis de humidade e temperatura os clamidósporos germinam dando origem a esporângios que reiniciam o processo de infeção.



Figura 1 - Sistema radicular de plantas de sobreiro: plantas sãs (esquerda) e plantas infetadas por FITÓFTORA (direita). Foto: ACMoreira

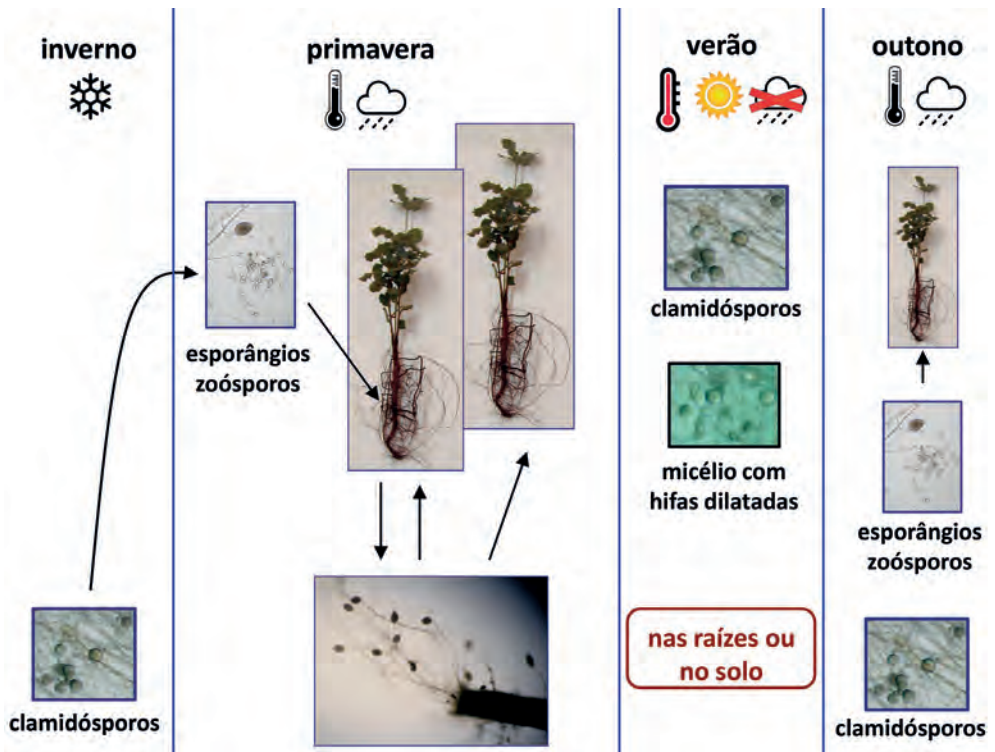


Figura 2 - Esquema simplificado do ciclo da FITÓFTORA. M^a Carmen Rodríguez-Molina.

- inverno - temperaturas baixas:** a FITÓFTORA sobrevive no solo na forma de clamidósporos (estruturas de sobrevivência).
- primavera - temperaturas moderadas e chuva (humidade no solo):** germinação dos clamidósporos e produção de esporângios que libertam zoósporos os quais infetam as raízes. Nas raízes formam-se novos esporângios e zoósporos que infetam raízes da mesma planta e de outras plantas.
- verão - temperaturas elevadas e chuva escassa (solo seco):** a FITÓFTORA sobrevive no solo, nas raízes das plantas infetadas na forma de micélio com hifas dilatadas e na forma de clamidósporos.
- outono - temperaturas moderadas e chuva:** germinação de clamidósporos, formação de esporângios e libertação de zoósporos. Repetição dos ciclos de infeção, à semelhança do que acontece na Primavera. Com diminuição da temperatura no Inverno ocorre a formação de clamidósporos.

Que sintomas apresentam as plantas infetadas com FITÓFTORA?

Por observação visual dos sintomas na planta é difícil o diagnóstico da infeção causada por FITÓFTORA. Os sintomas podem ser confundidos com os causados por outros patógenos e/ou por problemas fisiológicos. Em plantas muito jovens, este patógeno pode causar *damping off*³, iniciando a infeção pelas extremidades das raízes e invadindo rapidamente

³ **Damping off:** termo genérico utilizado para designar uma doença que ocorre nas sementes durante a fase de germinação (em pré-emergência), ou em pós-emergência, na fase de plântula. Esta doença pode ser causada por diversos fungos do solo (*Rhizoctonia solani*, *Fusarium* spp., *Botrytis* spp., *Sclerotinia* spp., etc) e/ou por oomicetas (*Phytophthora* spp., *Pythium* spp.). Na pré-emergência, as sementes atacadas escurecem e morrem; na fase de pós-emergência as plântulas murcham repentinamente devido à podridão radicular, colapsam e acabam por morrer. As plântulas de espécies florestais ficam murchas devido à podridão radicular mas continuam direitas. O *damping-off* ocorre em ambientes excessivamente húmidos podendo ser evitado utilizando solos ou substratos bem preparados, e com boa drenagem, nas sementeiras.

os tecidos, causando a morte da planta num curto período de tempo. Nas plantas menos jovens, os sintomas na parte aérea, devidos à destruição das raízes finas por FITÓFTORA, são semelhantes aos induzidos, por exemplo, por situações de deficiência hídrica ou de nutrientes: emurchecimento das folhas, desfoliação e cloroses, devido à reduzida captação de água e nutrientes. Durante o tempo de permanência em viveiro as plantas jovens em início de infecção podem não apresentar sintomas. Neste caso, a observação visual da parte aérea não permite o diagnóstico da infecção. As plantas assintomáticas são uma das formas mais comuns de contaminação do patogénio noutros viveiros. Após a saída do viveiro, quando instaladas no local de plantação, poderão vir a manifestar sintomas, contaminando o solo e outras plantas hospedeiras vizinhas.

Quais as condições necessárias ao desenvolvimento da doença?

Para que a doença ocorra é necessário que estejam reunidos 3 tipos de fatores (Figura 3) e que estes atuem em simultâneo: agente patogénico com capacidade de infecção (FITÓFTORA) (dependendo da quantidade de inóculo no substrato/solo e da sua virulência); presença de plantas hospedeiras suscetíveis; e condições ambientais favoráveis ao desenvolvimento da doença (temperatura, humidade e tipo de substrato/solo). A expressão da doença dependerá do peso relativo de cada um destes fatores e do tempo de exposição.



Figura 3 - Representação dos fatores que interagem para a ocorrência e expressão da doença causada por FITÓFTORA. Adaptado por: F Costa e Silva.

Quais as condições favoráveis à instalação e desenvolvimento da doença no viveiro?

Os viveiros apresentam condições de elevada temperatura e humidade que favorecem a introdução e instalação de agentes bióticos nocivos, nomeadamente de FITÓFTORA (Figura 4). O local selecionado para a instalação das plantas (ensombramento e ventilação), o transplante e manuseamento de plantas, o tipo de substrato (drenagem) e de contentor

(dimensão adequada à espécie e tempo de permanência), a quantidade de água de rega são fatores que, se não forem adequados, podem constituir risco para a instalação do patogénio. A elevada densidade de plantas e de raízes jovens associada a regas frequentes, bem como a proximidade de diferentes espécies de plantas hospedeiras, criam condições muito favoráveis à disseminação de patogénios do solo que, como a FITÓFTORA, causam problemas radiculares.

As condições sanitárias são fundamentais para prevenir a introdução e disseminação de FITÓFTORA.

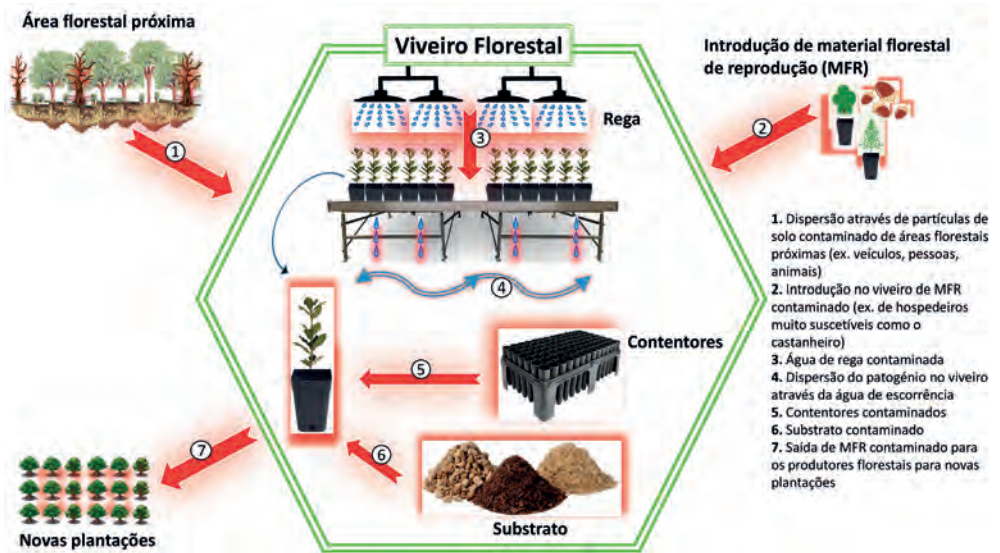


Figura 4 - Representação da introdução e contaminação/dispersão de FITÓFTORA num viveiro florestal (Esquema: F. Costa e Silva).

Medidas de Prevenção e Controlo

A erradicação da FITÓFTORA de um viveiro é um processo moroso que envolve elevados custos, pelo que a principal medida de controlo deve ser a prevenção. Os trabalhos em viveiro devem ser realizados tomando as precauções necessárias para evitar a introdução, instalação e disseminação do patogénio. A prevenção envolve sobretudo medidas culturais mas, em caso de infeção, terão de ser utilizados produtos químicos, devidamente homologados e autorizados.

Para novos viveiros, a primeira medida a ser considerada deve ser evitar a sua instalação em zonas próximas ou a jusante de focos de FITÓFTORA para precaver a possível contaminação por águas de escorrimento.

RECOMENDAÇÕES AOS VIVEIRISTAS

A produção de plantas num viveiro é uma etapa muito importante da arborização. A qualidade das plantas produzidas, em bom estado fitossanitário, com proporções equilibradas entre a parte aérea e radicular, sem danos e/ou deformações, é a melhor garantia para o sucesso do viveiro e para a sustentabilidade do montado.

Também o estado geral do viveiro é importante para minimizar os riscos de dispersão dos agentes bióticos nocivos, em particular da FITÓFTORA. Importa por isso ter em consideração:

- A limpeza geral do viveiro, sem presença de infestantes ou lixos e detritos vegetais espalhados ou acumulados nas imediações da área de produção.
- O piso do viveiro deve ser de material inerte e com boa drenagem (ex. brita ou gravilha) para permitir desinfecção regular com solução de água com cloro ou fungicidas à base de cobre (Figura 5).

Medidas culturais⁴

Sementes: procurar conhecer a origem das sementes para evitar que sejam portadoras de partículas de solo de zonas contaminadas.

Tratamento: limpar as sementes, lavar com uma solução diluída de lixívia (0,5 - 1%) e em seguida passar por água para eliminar os resíduos de lixívia.

Plantas adquiridas a outros viveiristas: adquirir, de preferência, plantas que se apresentem livres de sinais/sintomas visíveis de pragas e doenças e que aparentem bom vigor vegetativo.

Tratamento: Manter as plantas isoladas até confirmação do seu bom estado fitossanitário (efetuar uma amostragem para avaliação das boas condições sanitárias do sistema radicular).



Figura 5

Piso de viveiro com cobertura de material inerte (gravilha).

Foto: Nuno Calvet/Equipar Viveiros.

Água de rega: é um dos principais meios de infeção e dispersão da FITÓFTORA. Usar preferencialmente água da rede de abastecimento urbano ou de outra fonte de água segura (furo de captação de água a grande profundidade) sem contaminação por água de escoamento superficial (Figura 6). Não usar água proveniente de reservas superficiais (charcas, albufeiras, rios) sobretudo em viveiros localizados a jusante de bacias hidrográficas. A reciclagem da água de rega pode favorecer a reinfeção e tornar crónica a permanência da doença no viveiro.

Tratamento: filtrar e/ou desinfetar com cloro⁵ a água a utilizar na rega caso se utilize uma fonte de água superficial.



Figura 6

Sistema de rega abastecido por furo de captação de água em profundidade.

Foto: Nuno Calvet/Equipar Viveiros.

Substrato: usar substratos com boa drenagem, tais como turfa (orgânico), vermiculite ou perlite (inertes). Substratos com origem desconhecida podem conter matéria orgânica infetada (ex. areias provenientes de rios podem estar infetadas). Manusear o substrato em superfícies inertes ou revestidas, evitando o contacto com o solo.

Tratamento: desinfetar o substrato com vapor, autoclave ou por solarização⁶ e armazenar em local seguro.

Contentores: evitar reutilizar contentores que podem ter sido infetados nos locais de plantação ou no viveiro. Dispor os contentores em bancadas sobrelevadas (Figura 7), de preferência sobre redes de malha metálica, para evitar o salpico da água da rega (pode conter zoósporos) e contaminação por partículas de substrato infetado.

⁵ Concentração variável consoante as características da água.

⁶ **Solarização:** alternativa, não química, de controlo de patogénios do solo que consiste em captar a radiação solar nas épocas mais quentes para aumentar a temperatura do solo previamente humedecido e coberto por uma película de plástico transparente (polietileno) durante um período mínimo de 4 semanas (Katan, 1981, 1993). A técnica pode também ser aplicada para desinfeção do substrato preparando camadas finas de substrato humedecido cobertas com película de plástico transparente.

Tratamento: se reutilizar os contentores, eliminar os resíduos orgânicos e de substrato e desinfetar (imersão em solução diluída⁷ de lixívia durante cerca de 1 hora e passar por água para eliminar os resíduos de lixívia). Pode também usar-se a termoperapia, colocando os contentores numa zona do viveiro sujeita a elevadas temperaturas.



Figura 7 - Disposição de contentores em bancadas sobrelevadas. Foto: MTrindade.

Ferramentas para manuseamento das plantas: não usar, no viveiro, as ferramentas do campo.

Tratamento: eliminar resíduos de substrato/solo, lavar e desinfetar, frequentemente, com álcool metílico ou imergir numa solução diluída de lixívia (0,5 %). Pode também usar-se a termoperapia, colocando as ferramentas numa zona do viveiro sujeita a elevadas temperaturas.

Veículos do pessoal, de visitantes e de transporte de plantas para o campo: dispor de zonas de estacionamento, em locais isolados.

Tratamento: desinfetar as zonas de transporte dos veículos e as rodas (colocar rodolúvios à entrada do viveiro) utilizando compostos derivados de cloro ou amónia quaternária.

Pessoal do viveiro e visitas: podem ser portadores de solo infetado. O pessoal do viveiro deve usar roupas e calçado para uso exclusivo no viveiro.

Tratamento: lavar a roupa com água quente, limpar e desinfetar o calçado com derivados de cloro ou amónia quaternária (colocar pedilúvios à entrada do viveiro) (Figura 8).

8 | ⁷ Para contentores com reduzida sujidade utilizar uma concentração de 1-2% , renovando periodicamente a solução.



Figura 8
Desinfecção de calçado (pedilúvio) à
entrada de viveiro.
Foto: ACMoreira.

Medidas químicas

A luta química implica a utilização de produtos fitofarmacêuticos que, sendo em geral tóxicos, devem ser manuseados com cuidado e por pessoal habilitado. Recomenda-se a utilização apenas de produtos homologados seguindo as instruções que constam no rótulo do produto. A utilização de fosetil na forma de sal de alumínio poderá reduzir a atividade e disseminação do patogénio, em caso de infeção, mas não o elimina (Caetano, 2007).

Em viveiros próximos de áreas florestais infetadas com FITÓFTORA, em que sejam utilizados substratos e contentores potencialmente infetados, plantas hospedeiras suscetíveis (ex. *Castanea sativa*, *Quercus rotundifolia*, *Q. coccifera*, *Q. suber*, *Q. canariensis*, *Cistus spp.*, etc), água de rega com maior probabilidade de contaminação, ou quando exista suspeita de infeção, aconselha-se o recurso a um laboratório especializado para deteção do patogénio através de análises (água, solos e/ou raízes).

Num viveiro infetado por FITÓFTORA a erradicação só é possível com a higienização do viveiro, isto é, destruição de todo o material vegetal, limpeza e desinfecção de todos os materiais para assegurar que ficam livres do patogénio, e com a utilização de novos substratos. Estas medidas visam a produção e propagação de material vegetal não contaminado pelo que se recomenda ainda a monitorização periódica das condições fitossanitárias do viveiro.

RECOMENDAÇÕES AOS PRODUTORES FLORESTAIS

As plantas são uma componente importante da arborização. Plantas de má qualidade colocam em risco todo o investimento realizado na preparação do terreno, na instalação ou adensamento do povoamento e, conseqüentemente, nas expectativas de produção.

Assim, quando fizer uma arborização/adensamento e/ou retanchar:

- Informe-se sobre a origem das plantas.
- Exija o documento de fornecedor onde consta o código do certificado das plantas e a sua região de proveniência (documento obrigatório pela legislação nacional).
- Verifique a qualidade das plantas. Confirme que se apresentam livres de sinais/sintomas visíveis de pragas e doenças, aparentam bom vigor vegetativo e um sistema radicular bem desenvolvido e saudável.
- Não use para rega a água proveniente de reservas superficiais (charcas, albufeiras e/ ou rios).
- Antes da plantação faça análises ao solo para despiste de FITÓFTORA nos locais de arborização.
- Em caso de dúvida, contacte a Associação de Produtores Florestais mais próxima de si.

Referências bibliográficas:

Caetano, P. (2007). *Envolvimento de Phytophthora cinnamomi no declínio de Quercus suber e Q. rotundifolia: Estudo da influência de fatores bióticos e abióticos na progressão da doença. Possibilidades de controlo químico do declínio*. Tese de doutoramento em Ciências Agrárias, Universidade do Algarve, Faro, 321 pp.

Cardillo, E. e Acedo, A. (2013). *Riesgos y medidas correctoras en viveros forestales*. Observatorio de la Dehesa y el Montado. [ONLINE]. Disponível em http://observatoriodehesamontado.juntaex.es/recursos/contenidos/File/pag_142/Riesgos-y-medidas-correctoras-en-viveros-forestales1.pdf. [Acesso 24 Abril 2019].

ICNF (2018). *Produção e Comercialização de Material Florestal de Reprodução (MFR). Relatório da Campanha 2017/2018*.

Katan, J. (1981). Solar heating (solarization) of soil for control of soilborne pests. *Annual Review of Phytopathology*, 19: 211-236.

Katan J. (1993). Replacing pesticides with nonchemical tools for the control of soilborne pathogens - A realistic goal? *Phytoparasitica*, 21: 95-99.

Agradecimento à Eng^a Cristina Santos e à Eng^a Ana Almeida, da Divisão de Apoio à Produção Florestal e Valorização de Recursos Silvestres do Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, I.P., a disponibilização da informação relativa à produção de plantas de sobreiro e azinheira nas diferentes campanhas.

