

Neste número

- ♦ Editorial
- ♦ Ações realizadas
- ♦ Resultados apresentados por parceiro
- ♦ Ações de divulgação em imagens
- ♦ Folhetos anteriores
- ♦ Saiba mais
- ♦ Definições e siglas
- ♦ Contactos
- ♦ Financiamento

EDITORIAL

Durante cerca de 4 anos, o **Grupo Operacional +PrevCRP** trabalhou para obter metodologias de desinfeção e novos substratos que permitissem **minimizar o risco de dispersão do fungo *Fusarium circinatum***, mantendo, simultaneamente, boas taxas de germinação e boa qualidade das plantas, e que fossem exequíveis no contexto diário de laboração de viveiros de materiais florestais de reprodução (MFR). Considerada igualmente importante foi a divulgação dos bons resultados obtidos, para que possam vir a ser aplicados.

Esta edição dá a conhecer as ações de divulgação dos resultados obtidos pelo projeto, abertas a todos os viveiristas nacionais, e que decorreram entre maio e julho de 2021, em diferentes zonas do país, de forma a garantir uma cobertura nacional.

AÇÕES REALIZADAS

A **19 de maio** (Amarante), **23 de junho** (Alcácer do Sal) e **14 de julho** (Óbidos), decorreram três **ações de demonstração dos resultados obtidos no projeto**, que se realizaram em instalações onde haviam sido efetuados ensaios com os produtos selecionados na 1ª fase. A divulgação foi feita por meio digital, estando a participação sujeita a inscrição. No total, participaram 50 pessoas de 16 entidades. Estas ações tiveram os viveiristas produtores de espécies florestais hospedeiras como público-alvo preferencial. Todavia, participaram também elementos de outras empresas do setor florestal e cidadãos interessados.

A **estrutura** das ações de demonstração foi semelhante. Dado que vários parceiros participaram nas diferentes fases do projeto, com alguma diferenciação nas tarefas desenvolvidas, cada um dos presentes divulgou os **resultados mais significativos** que obteve, explicitando como desenvolveu os trabalhos e quais os **produtos e substratos com melhores resultados**. As ações terminaram com a explicação/demonstração da **metodologia** de aplicação dos produtos desinfetantes selecionados e com uma visita às instalações do viveiro onde decorreu, sendo possível observar as **plantas resultantes da aplicação dos produtos e substratos selecionados**. No final, houve ainda espaço para respostas às questões colocadas aos parceiros.

1ª fase do projeto — contexto laboratorial

- ➡ **Ensaios** com vários **produtos desinfetantes** com potencial para eliminar inóculos do fungo em sementes, contentores e água de rega.
- ➡ Seleção dos **produtos** que obtiveram **taxas de desinfeção de 100%** (ou muito próxima), garantindo que a taxa da germinação ou a qualidade das plantas originadas a partir de sementes tratadas ou semeadas em contentores tratados ou regadas com água tratada eram satisfatórias.
- ➡ Formulação de **novos substratos** alternativos aos usados pelos viveiros que, na sua composição, podem conter casca de pinheiro, pois, sendo esta obtida a partir de espécies hospedeiras do fungo, pode contribuir para o dispersar, algo a evitar.

2ª fase — contexto real (ensaios em viveiros)

- ➡ Os produtos desinfetantes e os substratos que obtiveram melhores resultados na 1ª fase foram **ensaiados pelos viveiros** parceiros, para se avaliar a aplicabilidade das técnicas no quotidiano de um viveiro de produção de espécies florestais.

3ª fase — divulgação / fomento de novas práticas

- ➡ Entre outras, inclui as **ações de demonstração** para dar a conhecer os **produtos** que obtiveram melhores resultados para as diferentes espécies hospedeiras (*Pinus pinea*, *P. pinaster* e *P. radiata*), bem como as **metodologias** utilizadas para a sua escolha e a melhor forma de aplicação.



INIAV, I.P.



O INIAV — Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária, I.P. participou nos ensaios em laboratório e na aplicação dos tratamentos em contexto real.

Assim sendo, a equipa do INIAV (Micologia) **inoculou o fungo nas sementes** a utilizar nos ensaios de desinfeção das mesmas e, após a aplicação dos tratamentos de desinfeção propriamente ditos pelos parceiros UTAD e IPN—Fitolab, realizou a **avaliação**, quer da **eficácia dos produtos** usados na **eliminação do fungo** quer da **taxa de germinação das sementes tratadas**, de acordo com as [regras](#) da ISTA—*International Seed Test Association*).



Os tratamentos selecionados para aplicação em contexto real foram os seguintes:

- ➡ **etanol a 60%** (pinheiro-bravo e pinheiro-radiata) e **a 70%** (pinheiro-manso), ambos durante **5 min.**;
- ➡ **fungicida Captana 1,9 g/l**, **5 min.**;
- ➡ **peróxido de hidrogénio a 20%**, **30 min.**; e
- ➡ **térmico húmido a 60 °C**, **15 min.**

Destes, apenas **não foi aplicado o tratamento por etanol**, devido à escassez de álcool no mercado, à data, provocada pela pandemia. Aquando da avaliação para a certificação das plantas, constatou-se ainda que a utilização de Mennoflorades não só reduziu a taxa de germinação como também incrementou o número de falhas.

Na tabela abaixo apresentam-se os tratamentos que o INIAV recomendou para aplicação em contexto real.

Tratamento de sementes	Pinheiro-bravo	Pinheiro-radiata	Pinheiro-manso
Etanol	60%, 5 min.		70%, 5 min.
Fungicida Captana	1,9 g / l, 5 min.		
Peróxido de hidrogénio	20%, 30 min.		
Térmico húmido	60 °C, 15 min.		

IPN — FITOLAB



Na fase laboratorial, o IPN — Instituto Pedro Nunes — FITOLAB participou nos ensaios de **desinfeção da água de rega**. Previamente contaminada em laboratório com esporos do fungo *Fusarium circinatum*, a água de rega foi depois sujeita a vários agentes desinfetantes para a eliminação deste agente biótico nocivo.

Entre os produtos utilizados na desinfeção, verificou-se que o **hipoclorito de sódio** (vulgo lixívia) e o **Desogerme** (nome comercial do cloreto de alquil-dimetil-benzilamónio), em todas as concentrações testadas, e o **Hydrocare** (nome comercial do peróxido de hidrogénio) a **4%** foram **100% eficazes** na eliminação do fungo da água de rega, algo muito positivo.

Posteriormente, nos ensaios de avaliação da taxa de germinação das sementes desinfetadas, verificou-se que o **hipoclorito de sódio a 1%**, o **Desogerme a 1%** e o **Hydrocare a 4%** **não afetaram a taxa de germinação** das sementes das espécies hospedeiras testadas.



Na aplicação em **contexto real** foram utilizados os tratamentos **Desogerme a 1%** e **Hydrocare a 4%**, não se registando alterações significativas na taxa de germinação das sementes das espécies testadas, i.e. **pinheiro-bravo** (*Pinus pinaster*), **pinheiro-manso** (*P. pinea*) e **pinheiro-de-casquinha** (*P. sylvestris*), este por falta de sementes de pinheiro-radiata (*P. radiata*). Em **alguns casos**, obtiveram-se mesmo **taxas de germinação superiores** às da testemunha.

Na tabela apresentam-se as instruções de preparação dos **tratamentos de água de rega** com melhores resultados.

Tratamento	Volume de reagente a adicionar a 1.000 litros de água de rega
Desogerme 1 %	10,2 litros de solução <i>stock</i>
Hydrocare 4%	42 litros de solução <i>stock</i>

Consulte sempre as fichas técnicas dos produtos e cumpra as normas de segurança.

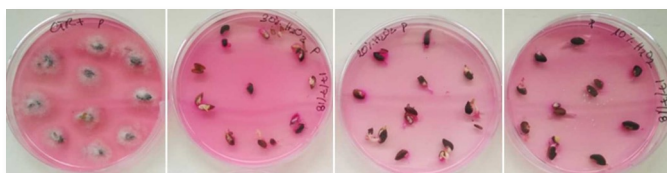
UTAD



Na fase laboratorial, a UTAD — Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro ensaiou a aplicação de diferentes **produtos desinfetantes** em **sementes** de plantas hospedeiras e em **contentores**, ambos previamente inoculados com o fungo *Fusarium circinatum*.

Quanto à **desinfecção de sementes**, aplicou quatro tratamentos — **peróxido de hidrogénio**, **hipoclorito de sódio** (NaClO), **Tocsin** e **Difenoconazole** — em três concentrações diferentes. Foram usadas **sementes de pinheiro-bravo** (*Pinus pinaster*), **pinheiro-radiata** (*P. radiata*) e **pinheiro-manso** (*P. pinea*) previamente inoculadas com o fungo. Posteriormente, a UTAD avaliou a **eficiência do tratamento** recorrendo a **cultura em meios específicos** e a **PCR**.

O tratamento com **peróxido de hidrogénio**, na concentração de **20%**, revelou-se **eficiente** na eliminação do fungo em **sementes tanto de pinheiro-bravo** como de **pinheiro-radiata** e quer a nível da superfície quer do interior das sementes.



Acima: sementes de pinheiro-bravo, à esquerda sem tratamento, e tratadas com peróxido de hidrogénio (30%, 20% e 10%).

Para as sementes de **pinheiro-manso**, o tratamento com peróxido de hidrogénio não foi totalmente eficaz. Testou-se também a aplicação de Tocsin, Difenoconazole e hipoclorito de sódio, mas verificou-se que estes dois últimos apresentaram resultados semelhantes aos do peróxido de hidrogénio. Os resultados obtidos pela aplicação de Tocsin não foram satisfatórios.

Já no que se refere à **desinfecção de contentores**, nos ensaios foram utilizados **três tipos diferentes de contentores**, previamente incubados em terra inoculada com *F. circinatum*. Apesar de se terem realizados ensaios com aplicação de quatro produtos desinfetantes — peróxido de hidrogénio, hipoclorito de sódio, amónia quaternária e água a 90°C — constatou-se que o tratamento de **peróxido de hidrogénio**, nas concentrações **20% e 30%**, foi **eficiente** na completa eliminação de *F. circinatum* em todos os contentores.

Tal como na desinfecção de sementes, a eficiência do tratamento dos contentores foi avaliada com recurso a cultura em meios específicos e a PCR.

ISA



O ISA — Instituto Superior de Agronomia participou nos ensaios que conduziram à formulação de **novos substratos**, nomeadamente com **produtos derivados da indústria florestal**. Pretendia-se que estes fossem materiais secundários e com elevada disponibilidade. Assim, foram utilizados:

- ➡ **casca de acácias** (*Acacia spp.*), material resultante do controlo de invasoras;
- ➡ **casca de eucalipto-glóbulo** (*Eucalyptus globulus*); e
- ➡ **resíduos da indústria corticeira** (granulados ADT e falca).

Durante os ensaios laboratoriais, o ISA formulou diferentes substratos contendo os novos materiais na sua composição, em **proporções variáveis**, entre 10% e 50%, e turfa. Posteriormente e para se avaliar os efeitos na germinação, as novas formulações de substrato foram utilizadas para semear plantas teste, ou seja plantas de rápido crescimento e muito sensíveis às características do substrato, caso do agrião e da couve-chinesa. O ISA analisou, igualmente, as **características físicas, químicas e biológicas** destes novos substratos.



Acima: ensaios com ADT e couve-chinesa.

Abaixo: ensaios com granulado ADT, falca e turfa (testemunha).



Dos novos substratos, 10 dos que obtiveram melhores resultados em laboratório foram utilizados nos ensaios em contexto real, tendo-se mesmo registado **situações** em que os **novos**



substratos com falca e granulado de cortiça ADT apresentaram **taxas de germinação superiores** às registadas com o substrato testemunha.

AÇÕES DE DIVULGAÇÃO EM IMAGENS

AMARANTE

A 19 de maio de 2021, no **Viveiro Florestal de Amarante**, do ICNF — Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, I.P., entidade coordenadora do projeto, decorreu a **1ª ação de divulgação dos resultados do GO +PrevCRP — Grupo Operacional para o Desenvolvimento de Estratégias Integradas para Prevenção do Cancro-resinoso-do-pinheiro**.

Para divulgar os resultados estiveram presentes representantes do ICNF, I.P., dos parceiros envolvidos na 1ª fase (laboratorial) do projeto, i. e. o INIAV, o IPN—FITOLAB, o ISA e a UTAD, e na 2ª fase (contexto real), ou seja, o **Viveiro Florestal de Amarante** e o **Centro Nacional de Sementes Florestais (CENASEF)**, ambos do ICNF, I.P.. O parceiro **Centro PINUS — Associação para a Valorização da Floresta de Pinho** também participou.



ALCÁCER DO SAL

A 23 de junho de 2021, teve lugar a 2ª ação de divulgação, nas instalações do **Viveiro Florestal de Valverde**, também pertencente ao ICNF, I.P..

Nesta sessão, para além do ICNF, I.P. e dos parceiros laboratoriais (INIAV, IPN—FITOLAB, ISA e UTAD), esteve também a ANSUB — **Associação de Produtores Florestais do Vale do Sado**.



AÇÕES DE DIVULGAÇÃO EM IMAGENS (cont.)

ÓBIDOS

A 3ª ação de demonstração teve lugar a 14 de julho de 2021, nos **Viveiros do Furadouro Unipessoal Lda.**, pertencentes ao grupo Altri e dotados de infraestruturas com elevado nível tecnológico e capacidade produtiva.

À semelhança das sessões anteriores, marcaram presença os parceiros que, no âmbito do projeto, haviam efetuado ensaios em laboratório, i. e., o INIAV — Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária, I.P., o IPN — Instituto Pedro Nunes — FITOLAB, o ISA — Instituto Superior de Agronomia e a UTAD — Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro) e que, assim, apresentaram os resultados por eles obtidos, bem como a APFC — Associação de Produtores Florestais de Coruche, a Florgénese, o Centro PINUS e os Viveiros do Furadouro.

Fotos: aspetos da ação de demonstração ocorrida nos Viveiros do Furadouro.



FOLHETOS ANTERIORES



Leia, divulgue e promova a saúde das plantas, porque uma floresta saudável é uma floresta rentável!

Folhetos informativos n.º 1 (jul. 2018) | n.º 2 (mar. 2019) | n.º 3 (out. 2019) | n.º 4 (jun. 2020) | n.º 5 (abr. 2021)

PARCEIROS

ICNF, I. P. - Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, I. P. | **INIAV, I. P.** - Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária, I. P. | **DGAV** - Direção-Geral de Alimentação e Veterinária | **Centro PINUS** - Associação para a Valorização da Floresta de Pinho | **Florgénese** - Produtos e Serviços para a Agricultura e Floresta, Lda. | **ISA** - Instituto Superior de Agronomia | **ANSUB** - Associação de Produtores Florestais do Vale do Sado | **IPN** - Instituto Pedro Nunes, Assoc. para a Inovação e Desenvolvimento em Ciência e Tecnologia | **Viveiros do Furadouro Unipessoal Lda.** | **UTAD** - Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro | **APFC** - Associação de Produtores Florestais do Concelho de Coruche e Limitrofes | **Pombalverde** - Produção e Comercialização de Plantas, Lda. | **Germiplanta**, Viveiros de Plantas, Lda. | **Biochem Iberica** – Químicos Agrícolas e Industriais, Lda.

DEFINIÇÕES E SIGLAS

Captana — nome comercial da fitalimida.

Cancro-resinoso-do-pinheiro — doença provocada pelo fungo *Fusarium circinatum*, responsável por danos apreciáveis e mortalidade significativa em indivíduos do género *Pinus*, afetando também a espécie *Pseudotsuga menziesii*, sendo considerado um dos mais importantes agentes bióticos nocivos que afeta sementes, plantas de viveiros e árvores adultas.

Desogerme — nome comercial do cloreto de alquil-di metil-benzilamónio.

Difenoconazol — fungicida, do grupo químico triazol, que atua na parede dos fungos.

Falca — cortiça proveniente da poda e limpeza dos sobreiros.

Fungicida ou antifúngico — qualquer produto que elimine fungos.

Granulado ADT — granulado muito denso obtido a partir de resíduos moídos da indústria do fabrico de rolhas de cortiça, podendo incluir terra e outras partículas misturadas.

Hipoclorito de sódio — NaClO, vulgarmente conhecido como lixívia.

Hydrocare — nome comercial do peróxido de hidrogénio, vulgo água oxigenada (H₂O₂).

Menno Florades — nome comercial do amónio quaternário.

PCR — *Polymerase Chain Reaction*, i. e. reação em cadeia da polimerase. Utilizada em biologia molecular para replicar, repetidamente, um segmento específico de ADN (ácido desoxirribonucleico com informação genética) e, entre outros fins, esta técnica pode ser usada para a identificação de agentes patogénicos, presentes em amostras, e dos seus génotipos.

PDA — meio de cultura específico para identificação de leveduras e fungos, composto por: **dextrose**, como fonte de hidratos de carbono e que funciona como promotor de crescimento; infusão de batata, para proporcionar os nutrientes base para o bom crescimento da maioria dos fungos; e **agar-agar**, como agente solidificante.

Peróxido de hidrogénio — vulgo água oxigenada.

Plantas teste — plantas utilizadas nos ensaios e que, em geral, são muito sensíveis a alterações das condições ambientais (edafoclimáticas), como por exemplo o agrião e a couve-chinesa.

Tocsin — nome comercial do fungicida tiofanato-metilo.

Substrato — meio onde se desenvolvem as plantas.

SAIBA MAIS

ICNF, I. P. | INIAV, I. P. | Instituto Pedro Nunes
Rede Rural Nacional (grupo operacional)

Contactos

ICNF — Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, I. P.

Departamento de Gestão e
Valorização da Floresta

Divisão de Fitossanidade Florestal

Eng.ª Dina Ribeiro

Av. da República, 16

1050-191 LISBOA

Tel.: (00351) 213 507 900

www.icnf.pt

Para receber este boletim ou
saber mais sobre o projeto, envie
uma mensagem para ddfap@icnf.pt

Ficha técnica

Coordenação: ICNF, I. P.

Design: ICNF, I. P. - DAGAC — Divisão
de Apoio à Gestão de Áreas Classificadas

Textos e imagens: ICNF, I. P. com a
colaboração dos restantes parceiros.



FINANCIAMENTO



PROGRAMA DE
DESENVOLVIMENTO
RURAL 2014-2020



UNIÃO EUROPEIA

Fundo Europeu Agrícola
de Desenvolvimento Rural

A Europa Investe nas Zonas Rurais

