Manual Técnico

Contributo para conhecimento da epidemiologia da Doença da Flavescência Dourada na região do Minho (Cávado, Lima e Basto)

FD CONTROLO

Índice

Introdução 4

01. A Doença da Flavescência Dourada da vinha 5

02. Principais objetivos do projeto "FD CONTROLO" 6

03. Identificação de *S. titanus*, de outros potenciais vetores e deteção do FDp 8

04. Monitorização automática do *S. titanus* 12

05. Mapeamento da Flavescência Dourada da videira e do seu principal vetor *S. titanus* 13

06. Vegetação espontânea das vinhas da Região dos Vinhos Verdes 14

07. Conclusões 18

08. Recomendações 21

09. Referências bibliográficas 22

Introdução

O Grupo Operacional (GO) FD CONTROLO tem como objetivo identificar a importância dos hospedeiros alternativos (plantas, insetos, vitis abandonada) na dispersão da doença da Flavescência dourada (FD) da vinha e das populações de *Scaphoideus titanus* nas Sub-Regiões vitivinícolas do Cávado e do Lima.

Iniciado em janeiro de 2018, o GO FD CONTROLO financiado pelo PDR2020 – Programa de Desenvolvimento Rural 2014-2020, é coordenado pelo **Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária (INIAV)** - e tem como parceiros a **CONSULAI**, a **AVITILIMA**, o **INESC TEC**, a **Naturbasto**, a **Quinta do Cerqueiral**, a **Sociedade Agrícola Irmãos Eusébios** e a **Sociedade Agrícola Quinta de Santa Rita.**

O presente projeto tem cumprido o seu objetivo na melhoria da eficácia das medidas de controlo da doença da Flavescência Dourada, aumentando a capacidade produtiva da região dos vinhos verdes e promovendo um uso mais sustentável de pesticidas no combate ao inseto vetor ST.

Para contribuir para a disseminação dos resultados obtidos no projeto e para apoio técnico aos agricultores e técnicos de associações, o GO desenvolveu o "Manual Técnico GO FD CONTROLO - Contributo para conhecimento da epidemiologia da Doença da Flavescência Dourada na região do Minho (Cávado, Lima e Basto)".

01.

A Doença da Flavescência Dourada da vinha

A Flavescência dourada (FD), uma das mais graves doenças que afetam o setor vitivinícola por matar as videiras num curto espaço de tempo (1 a 5 anos), é considerada uma doença de quarentena incluída na legislação europeia (Diretiva 2000/29/CE). O agente causal é um fitoplasma designado como Flavescence dorée (FDp) ou "Ca. phytoplasma vitis", e o principal vetor, que dispersa a doença entre plantas durante o seu processo de alimentação, é o *Scaphoideus titanus* Ball *(S. titanus).* A disseminação a longas distâncias é feita através de materiais de propagação vegetativa infetados (PE, garfos, enxertos-prontos).

A presença simultânea de videiras infetadas e do cicadelídeo vetor *S. titanus* provoca a rápida dispersão da FD na vinha. Devido à ausência de tratamentos curativos para doenças provocadas por fitoplasmas, as medidas de combate são essencialmente de ordem preventiva e/ou destrutiva.

Foi detetada em Portugal no ano 2007, nos Vales do Lima e do Cávado, em pleno coração da Região Demarcada dos Vinhos Verdes (Sousa *et al*, 2009), levando a Autoridade Fitossanitária Nacional a tomar medidas de carácter nacional, como o arranque das plantas ou vinhas infetadas, tratamentos inseticidas obrigatórios contra o inseto vetor (*S. titanus*) e aplicação de tratamentos por água quente aos materiais de propagação vegetativa oriundos de zonas afetadas pela FD.

Na avaliação do risco de dispersão / prevalência da FD na região dos Vinhos verdes e com o propósito de impedir a difusão da FD para regiões vizinhas, impõe-se, além da monitorização do *S. titanus*, a prospeção de outros potenciais insetos vetores e de outras espécies de plantas hospedeiras do FD como *vitis* abandonadas, tanto nas parcelas como nas suas bordaduras. Tanto o fitoplasma como os vetores ficam infetados durante todo o ciclo de vida.

Todas as *V. vinifera* desenvolvem sintomas em resposta à infeção por FDp, mas com diferentes níveis de severidade dependente da cultivar, das condições climáticas, concentração do fitoplasma e pressão do vetor. Os porta enxertos podem ser portadores da doença, mas sem manifestarem sintomas

> *Devido à ausência de tratamentos curativos para doenças provocadas por fitoplasmas, as medidas de combate são essencialmente de ordem preventiva e/ou destrutiva.*

02.

Principais objetivos do projeto "FD CONTROLO"

1

Prospeção de *S. titanus* e de outros potenciais vetores na área envolvente e nas bordaduras das parcelas de vinha, assim como de outras plantas hospedeiras, para além da videira, passiveis de alojar o fitoplasma e constituir focos de infeção da Flavescência Dourada nas subregiões do Minho (Cávado, Lima e Basto) (**Fig.1**).

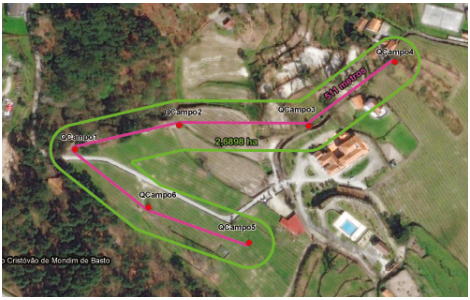


Fig.1 Exemplo da área amostrada na periferia da parcela da vinha (linha verde)

Insetos monitorizados:
S. titanus e outros vetores/ potenciais vetores, *(Orientus ishidae, Phlogotettix cyclops, Oncopsis alni, Dictyophara europaea, Metcalfa pruinosa, Euscelideus variegatus).*

Plantas monitorizadas:
Alnus glutinosa (amieiro, espécie protegida), *Ailanthus altissima* (espanta-lobos; planta invasora), *Clematis vitalba* (vitalba, trepadeira), *Vitis sp.* (videiras europeias e americanas abandonadas), *Salix sp.* (salgueiros) e *Corylus avellana* (aveleira).

2

Deteção remota de *S. titanus* através de um sistema de captura de imagem georreferenciada ("armadilhas inteligentes") que permitam a deteção precoce do inseto e a emissão de alertas visando uma intervenção mais atempada no controlo deste vetor.

Os vetores secundários ocasionais, como a *D. europaea, O. Ishidae, P. cyclops*, podem transferir o FDp para a videira a partir de outras espécies de plantas (Amieiro, *Ailanthus*, *C. vitalba*, Salgueiro). Podem assim ser relevantes na primeira introdução (ou reintrodução) da FD na vinha conduzindo à sua posterior dispersão na parcela através do *S. titanus*.

As espécies de insetos monófagas especificas de uma espécie de plantas, dispersam as doenças de forma epidémica entre plantas da mesma espécie. É o caso do *S. titanus* que vive exclusivamente na vinha, propagando a FD entre videiras, e do *O. alni* nos amieiros, que vai muito esporadicamente à videira. As espécies polífagas, ao alimentarem-se de várias espécies vegetais e são responsáveis pela disseminação de fitoplasmas entre as mesmas (**Fig.2**).

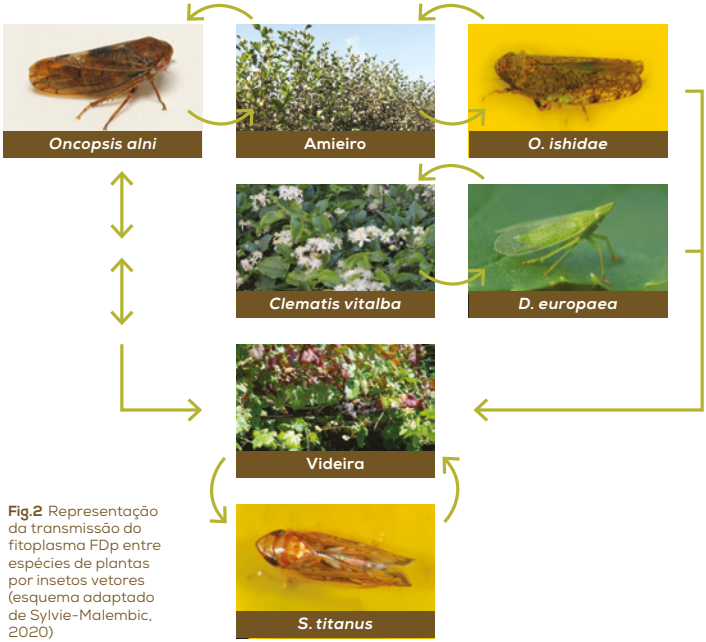


Fig.2 Representação da transmissão do fitoplasma FDp entre espécies de plantas por insetos vetores (esquema adaptado de Sylvie-Malembic, 2020)

03.

Identificação de *S. titanus*, de outros potenciais vetores e deteção do FDp

A monitorização focou-se nos insetos hemípteros Auchenorrhyncha: *S. titanus*, *Dictyophara europaea*, *Metcalfa pruinosa*, *Oncopsis alni*, *Orientus ishidae* e *Phlogotettix cyclops*. Todos se alimentam, enquanto ninfas e adultos, no floema das plantas. É através dessa atividade que ficam infetados para toda a vida e vão transmitindo a doença a plantas sãs.

Os insetos foram capturados em cerca de 2800 armadilhas amarelas colocadas nas 6 vinhas em estudo neste projeto, substituídas semanalmente de maio a outubro, durante 3 anos. A prospeção realizada, nas bordaduras e áreas adjacentes das vinhas, para o *S. titanus*, e, em particular, para potenciais vetores cuja existência na região dos Vinhos verdes e/ou em Portugal se desconhecia ou era pouco conhecida.

Taxa identificados morfologicamente e por biologia molecular e deteção do FDp

Foram identificadas as seguintes espécies de insetos: *Scaphoideus titanus* (vetor específico da FD), *Orientus sp.*, *Dictyophara sp.*, *Phlogottetix sp.*, *Euscelidius sp.*, *Psylla alni*, *Metcalfa pruinosa* (vetores secundários) (**Fig.3**). Outros insetos foram capturados nas armadilhas amarelas (**Fig.4**).

Vetor específico

***Scaphoideus titanus* Ball**
(**A**) ninfa (**B**) e (**C**) adultos (Célia Mateus, INIAV)

Outros vetores / potenciais vetores

Orientus ishidae
Polífaga; Videira é hospedeira;
Pouca apetência pela videira

Dictyophara europaea
Polífaga; *Clematis vitalba* é hospedeira; Capacidade de transmitir à videira; Pouca apetência pela videira

Phlogotettix cyclops
Polífaga; Videira e *Clematis vitalba* são hospedeiras; Capacidade de transmitir o FDp à videira

Oncopsis alni
Monofago em *Alnus sp.*
(baixa capacidade de transmissão do FDp à videira)

Escelidius variegatus
Polífago (capacidade vetorizar FDp por confirmar)

Metcalfa pruinosa
Polífago, preferência por lenhosas (capacidade vetorizar FDp por confirmar)

Psylla alni
Polífago (capacidade vetorizar FDp por confirmar)

Fig.3 Inseto vetor *(S. titanus)* e outros potenciais vetores do FDp

Outros insetos capturados nas armadilhas

Philaenus spumarius
Vetor de *Xylella fastidiosa*

Macropsis scotti
Potencial vetor do *Rubus stunt phytoplasma* (vassoura de bruxa)

Sophonia orientalis
Espécie exótica, polífaga

Fig.4 Outros espécies de insetos capturados nas armadilhas amarelas

A identificação das espécies de insetos é crucial no estudo da disseminação e prevalência do FDp na região. Para tal recorreu-se à identificação morfológica e a metodologias da área da biologia molecular (PCR e sequenciação nucleotídica) complementares à identificação morfológica.
Para além do *S. titanus*, foram identificadas e/ou confirmadas por PCR as espécies: *Dictyophara europaea*, *Metcalfa pruinosa*, *Orientus ishidae* e *Macropsis fuscula* (vetor de *Ca. phytoplasma rubi*) (**Fig.5**).

Identificação morfológica		Identificação por biologia molecular
Dictyophara sp.	→	*Dictyophara europaea*
Macropsis sp.	→	*Macropsis fuscula*
Metcalfa sp.	→	*Metcalfa pruinosa*
Orientus sp.	→	*Orientus ishidae*

Fig.5 Caracterização das espécies de insetos por técnicas morfológicas e de biologia molecular (PCR)

O protocolo da EPPO PM7/079 (2) foi utilizado na deteção de fitoplasmas do Grupo ribossomal 16Sr(V) da FD por PCR e para deteção por real time PCR, nos insetos e nas espécies vegetais, passiveis de constituírem reservatórios do vetor e/ou do fitoplasma (**Fig.6**).

Insetos	16Sr(V)	FDp
Scaphoideus titanus	+	+
Orientus ishidae	+	+
Dictyophara europaea	+	+
Metcalfa pruinosa	+	+
Macropsis fuscula	+	+
Psila alni	+	+

Plantas	16Sr(V)	FDp
Vitis europeia	+	+
Alnus glutinosa (amieiro)	+	+
Vitis amerlcana (P.E)	+	+
Salix atrocinera (salgueiro)	+	+
Ailanthus altissima (espanta-lobos)	+	+
Rubus ulmifolius (silvas)	+	+

Fig.6 Deteção por PCR do FDp e grupo 16Sr(V) na videira e nos hospedeiros secundários vegetais e insetos vetores.

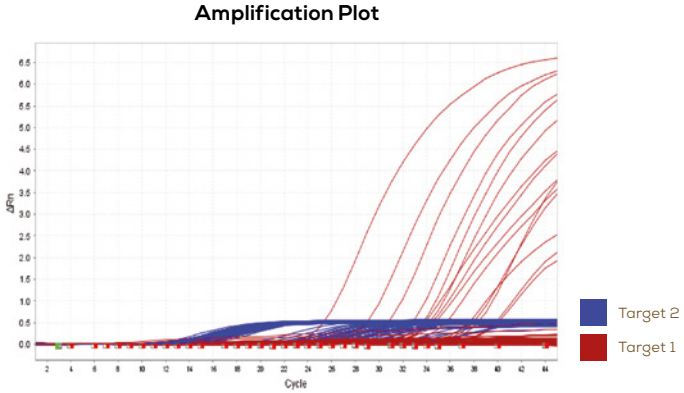


Gráfico de deteção do FDp por Real-time PCR

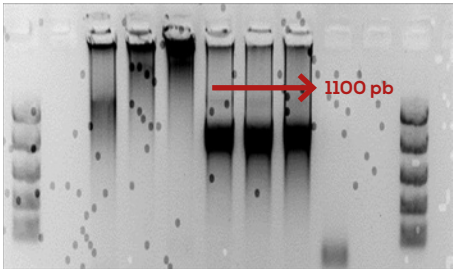


Gráfico de deteção do FDp por PCR convencional (gel de agarose 1,5%)

04.

Monitorização automática do *S. titanus*

A Armadilha Inteligente é uma das componentes do projeto, que se traduz num produto/serviço inovador. A ideia que está subjacente é a de um protótipo funcional que incorpora uma armadilha cromotrópica adesiva de cor amarela e um conjunto de sensores inteligentes e funcionalidades que permitem auxiliar e automatizar a recolha de informação no terreno (**Fig.7**).
Neste caso detetar a presença do inseto vetor da FD bem como obter informação de contexto, como por exemplo a temperatura.

A armadilha dispõe das seguintes funcionalidades:

- Proteção contra a água;
- Contém a fita cromotrópica amarela;
- Inclui iluminação cromática artificial;
- Está georreferenciada;
- Eficiente energeticamente;
- Autoalimentada;
- Leitura de dados de sensores (ex. temperatura);
- Captura periodicamente imagens RGB da armadilha cromotrópica amarela;
- Envia as imagens e informação dos sensores regularmente;

O conceito alargado da armadilha inteligente, para além da componente física (hardware) inclui um sistema de informação de suporte para armazenamento estruturado das imagens e dados dos sensores, filtragem automática das imagens e disponibilização da informação aos utilizadores finais (neste projeto, investigadores do INIAV) para consulta, análise e anotação.

Esta solução permite uma monitorização à distância, evitando a necessidade de deslocação frequente ao terreno, automatizar a recolha de informação e com isto apoiar a deteção precoce do inseto bem como as ações de mitigação. A deteção do vetor da FD, *S. titanus*, em tempo quase real, vai permitir a rápida emissão de alertas para o produtor e aumentar a eficácia dos tratamentos.

Fig.7 Armadilha inteligente usada no projeto e representação esquemática do sistema de informação de suporte à monitorização

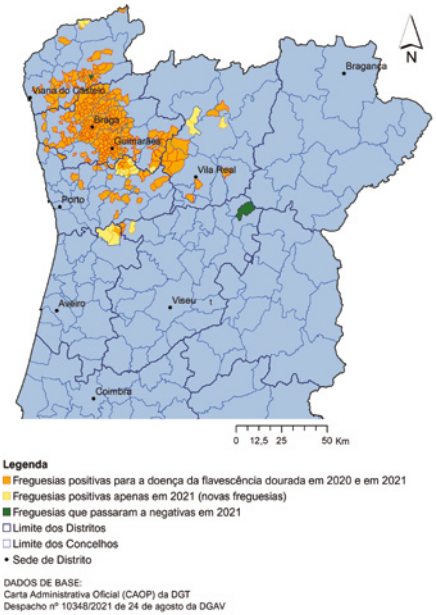
05.

Mapeamento da Flavescência Dourada da videira e do seu principal vetor *S. titanus*

A elaboração de mapas da evolução da propagação da FD ao longo dos anos e de *S. titanus* no país proporciona uma melhor avaliação do risco de disseminação da doença na região do Minho e para as regiões limítrofes e uma melhor avaliação da eficácia das medidas de controlo.

A título de exemplo e com base nos Despachos publicados em DR-II Série anualmente pela DGAV foram elaborados os mapas que se seguem, relativos à prospeção de 2020 e 2021 (**Fig.8**).

Freguesias positivas para a doença da flavescência dourada em 2020 e 2021



Freguesias com *Scaphoideus titanus* Ball e o nº de tratamentos em 2021

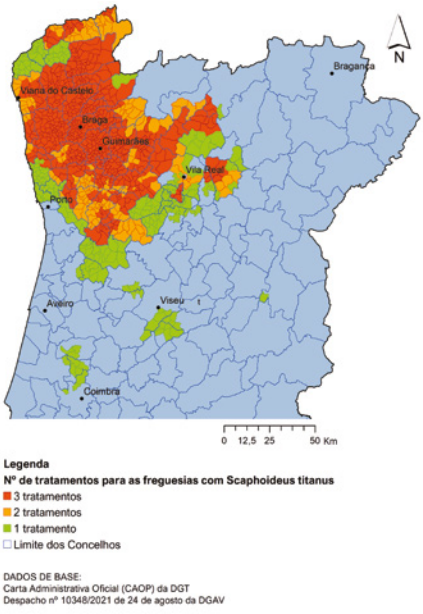


Fig.8 Mapas da presença do *S. titanus* e da Flavescência dourada referentes à prospeção nos anos de 2020 e 2021. Dados de base: Carta Administrativa Oficial (CAOP) da DGT. Despacho nº 10348/2021 de 24 de agosto da DGAV

06.

Vegetação espontânea das vinhas da Região dos Vinhos Verdes

As vinhas em estudo no projeto FD Controlo englobam três ecossistemas na mesma área: vinha (antigo lameiro); galeria ripícola e orlas de bosques. Foi realizado o levantamento alargado da flora existente por se considerar importante o registo desta informação para o setor vitivinícola da região do Minho.
A vegetação é condicionada por fatores edafo-climáticos mas também pelas práticas culturais. A gestão das infestantes na vinha segue um sistema misto de aplicação de herbicidas na linha (herbicidas mistos contendo glifosato, na maioria dos casos) e enrelvamento natural com cortes periódicos na entrelinha. Esta zona da vinha corresponde por isso a maior perturbação dos que as outras que se mantêm mais próximas do ambiente natural.
O impacto destas espécies e a sua ação nociva torna-se especialmente preocupante quando são hospedeiras ou local de refúgio para pragas e doenças.

Nas **orlas de bosques** junto das vinhas em estudo no projeto foram identificadas espécies do extrato arbustivo e subarbustivo, destacando-se o feto (*Pteridium aquilinium* (L.) Kuhn; Pteridófita), urzes (*Erica spp.*), sargaços e esteva (*Cistus spp.*), giestas (*Spartium junceum* L., *Cytisus multiflorum* L. e *Adenocarpus lainzii* (Castrov.) Castrov.) e tojos (*Ulex europaeus* L. e *Ulex minor Roth*); árvores como pilriteiros (*Crataegus monogyna* (G.Kunze) Franco), trepadeiras como madre-silva (*Lonicera periclymenum* L.; Caprifoliaceae) e uva-cão (*Tamus communis* L.; *Dioscoriaceae*) e algumas herbáceas, como alcar-do-agarve (Tuberaria major (Wiik.) P.Silva & Rozeira), vinca (*Vinca difformis* Pourret; Apocinaceae), trovisco (*Daphne gnidium* L.; Thymeliaceae), baton-azul (*Jasione montana* L.; Campanulaceae) e erva-das-sete-sangrias (*Lythodora prostrata* L.; Boraginaceae). São espécies características de ambientes mais secos e com elevada exposição. A giesta (*Spartium junceum* L.; Fabaceae) foi a única espécie deste ambiente onde foi detetado a presença de fitoplasma do grupo 16 Sr (V).
A vitalba (*Clematis vitalba* L.; Ranunculaceae) (**Fig.9**), hospedeiro da FDp e do vetor (*Dictyophara europaea*), não foi registada em nenhuma das seis vinhas do projeto, embora a sua presença esteja confirmada no Minho, na região dos Vinhos verdes preferindo bosques frescos e sombrios.

Fig.9 Imagem da espécie **vitalba** (*Clematis vitalba*) do Jardim Botânico UTAD, Flora Digital de Portugal

> *As vinhas em estudo no projeto FD Controlo englobam três ecossistemas na mesma área: vinha; galeria ripícola e orlas de bosques.*

Os **muros em pedra dos taludes da vinha** também apresentavam uma vegetação predominantemente arbustiva, as silvas (*Rubus ulmifolius* Schott.; Rosaceae) e a hera (*Hedera italica* L.; Araleaceae) estavam praticamente sempre presentes.
As silvas podem albergar uma diversidade de vetores de fitoplasmas nomeadamente o *Ca. phytoplasma rubi*. É nos taludes que se localizam o espanta-lobos (*Ailanthus altissima* (Mill) Swingle; Simaroubaceae), hospedeiro secundário do vetor de FD. Tratando-se de uma espécie exótica invasora, são raros os indivíduos isolados, constituindo populações numerosas (**Fig.10**). Propaga-se facilmente por semente e rebentos de raiz que podem alcançar distâncias consideráveis a partir da mesma planta-mãe.

A **galeria ripícola** de antigos freixiais (*Fraxinus angustifolia* Vohl.; Oleaceae) é o local preferencial dos hospedeiros secundários, amieiros (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn., Betulaceae) e salgueiros (*Salix atrocinerea* Brot.; Salicaceae) (**Fig.10**). Nestas espécies foi confirmada a presença dos vetores e dos fitoplasmas acima referidos.

Fig.10 Imagem da espécie **espanta-lobos** (*Ailanthus altissima*) por José María Escolano do Jardim Botânico UTAD, Flora Digital de Portugal.

Fig.11 Árvores presentes na galeria ripícola: **amieiro** (*Alnus glutinosa*) e **salgueiro** (*Salix atrocinerea*)

Fig.12 Plantas da família Apiaceae: **salsa-brava** (*Apium nodosum*) e **embude** (*Oenanthe crocata*)

Este ecossistema comporta uma elevada biodiversidade florística com espécies características de ambientes húmidos e sombrios (umbrofitos e hidrófitos). Como mais frequentes referem-se as espécies das famílias Apiaceae: salsa-brava (*Apium nodosum* (L.) Lag.), embude (*Oenanthe crocata* L.), branca-ursina (*Heracleum sphoduliuym* L.); angelica (*Angelica sylvestris* L.) (**Fig.12**) e Boraginaceae: miosótis (*Myosotis sp.*), olho-de-gato (*Pentaglossis semperviris* (L.) L. Bailey). Para estas espécies não há referências na bibliografia como hospedeiros alternativos de vetores e fitoplasmas. Todavia, foram analisadas plantas de salsa-brava, por apresentarem sintomas suspeitos, mas não foi detetado nenhum fitoplasma.

As galerias ripícolas estão colonizadas por plantas invasoras, o que acarreta problemas para a diversidade do ecossistema. Apesar da elevada densidade as espécies identificadas não constituem risco como hospedeiros alternativos: acácia-mimosa (*Acacia dealbata* Link; Fabaceae) e sanguinária-do-japão (*Fallopia japonica* (Houtt.) Ronse Decr; Polygonaceae) (**Fig.13**).

Fig.13 Plantas invasoras das galerias ripiculas: **mimosa** (*Acacia dealbata*) e **sanguinaria-do-japão** (*Fallopia japonica*)

Fig.14 Plantas da família Lamiaceae: **mentrato** (*Mentha suaveolens*) e **chucha-pitos** (*Lamium maculatum*)

Na **vinha** foram realizados levantamentos florísticos de Primavera e Outono durante três anos (2018, 2019; 2021). No total foram identificadas 201 espécies diferentes de plantas pertencentes a 55 famílias botânicas. Em termos de biodiversidade florística predominavam *Asteracae* (33 espécies), *Poaceae* (20 espécies) e *Fabaceae* (18 espécies), seguidas pelas Caryophyllaceae e *Polygonaceae* (8 espécies cada) e *Apiaceae* (7 espécies) que, no seu conjunto contribuem para mais de 50 % do total de espécies. Foram identificadas herbáceas da família Lamiaceae (Labiadas): mentrasto (*Mentha suaveolens* L.); lâmio-roxo (*Lamium purpureum* L.), chucha-pitos (*Lamium maculatum* L.) e rabo-de-raposa (*Stachys arvensis* (L.) L. e S. *ocymastrum* (L.) Bryq.) (**Fig.14**).

Fig.15 moncos-de-perú (*Amaranthus retroflexus*) e **urtiga-maior** (*Urtica dioica*)

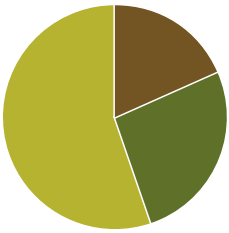
Referem-se outras duas espécies da vegetação das vinhas por serem potenciais hospedeiros de vectores de fitoplasmas: moncos de perú (*Amaranthus retroflexus* L., Amaranthaceae) e urtiga-maior (*Urtica dioica* L., Urticaceae) (**Fig.15**). Esta última é uma espécie vivaz o que pode trazer alguns problemas de gestão por ser mais difícil de controlar. Outras espécies de infestantes vivazes presentes na vinha foram : junças (*Cyperus esculentus* L. e C. *rotundus* L.; Cyperacea) ; corriolas (*Convolvulus arvensis* e *Calystegia sepia* (L.) R. Br.; Convolvulaceea).

07.
Conclusões

Foram colocadas cerca de 2800 armadilhas amarelas nos pontos de amostragem referidos na **Fig.16** na área envolvente e na bordadura das 6 vinhas em estudo (**Fig.6**).

Monitorização do *Scaphoideus titanus* (2018-2020)

Pontos de amostragem



Dentro da vinha

Bordadura da vinha

Área envolvente (não tratada)

Fig.16 Pontos de amostragem com armadilhas cromotrópicas amarelas colocadas em campo

Das observações realizadas durante os três anos de ensaio pode concluir-se que:

1. Nas áreas envolventes das vinhas localizadas nas três regiões em estudo, foi registada a presença de outros hospedeiros para além da *Vitis sp.*, como *Alnus glutinosa*, *Ailanthus altissima* e *Salix atrocinerea*. Foi identificado o principal vetor *S. titanus* e, ainda, outros potenciais insetos vetores como *Dictyophara europaea*, *Orientus ishidae*, *Phlogotettix cyclops*, *Oncopsis alni*, que podem hospedar e transmitir o fitoplasma do grupo da Flavescência dourada. Estudos laboratoriais (PCR) confirmaram que alguns destes espécimes se encontravam infetados com FDp (**Fig.5**).

2. Apesar dos tratamentos obrigatórios contra o inseto vetor observaram-se videiras com sintomas da Flavescência dourada (positividade comprovada por PCR) nas videiras de bordadura, que se presume dever-se à transmissão pelo *S. titanus* a partir de *vitis* abandonadas coexistentes nas galerias ripícolas da envolvente das parcelas.

3

Tendo sido capturados *S.titanus* em armadilhas amarelas nas 6 explorações alvo de estudo (2018-2020) e em 31 dos 38 "postos de monitorização" (**Fig.17** e **Fig.18**), não pode ser descurada a presença do *S.titanus* nas três sub-regiões do Minho (Cávado, Lima e Basto) podendo esta realidade ser alargada ao Minho na sua totalidade. Pelas características geográficas, configuração do parcelário, predominância do pequeno produtor e o gosto individual das gentes do Minho de possuir pequenas quantidades de videiras, impedem que seja alterado o estado de alerta dos viticultores e dos serviços oficiais relativamente à propagação da FD e ao controlo do seu vetor, tendo também como objetivo impedir a disseminação da doença e do *S.titanus* para regiões vitivinícolas vizinhas.

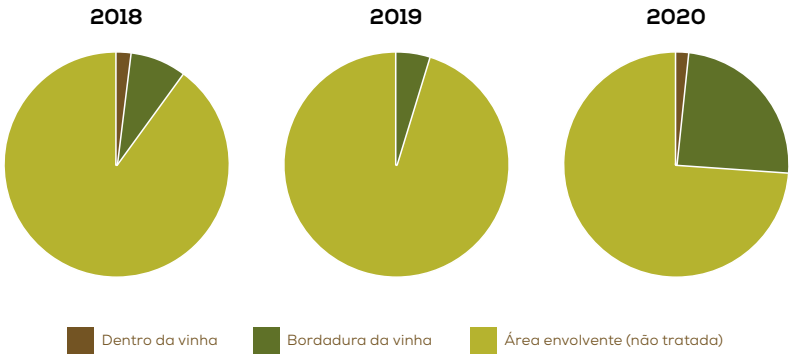


Fig.17 Capturas de *S. titanus* em função da localização das armadilhas cromotrópicas

Foi identificado o principal vetor S. titanus e, ainda, outros potenciais insetos vetores como Dictyophara europaea, Orientus ishidae, Phlogotettix cyclops, Oncopsis alni.

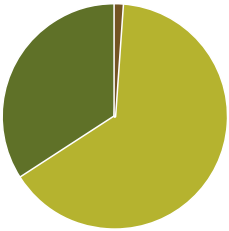


Fig.18 Número de *S.titanus* capturados em 3 armadilhas teste, colocadas individualmente em cada área de prospeção (envolvente, bordadura e interior da vinha) durante o ano de 2021.

Fig.19 Armadilha inteligente usada no projeto

A fileira tem já disponível uma armadilha designada como "armadilha inteligente", desenvolvida no âmbito deste projeto, para deteção automática e remota do *S.titanus*, ferramenta fundamental para uma atuação precoce no combate ao vetor e no controlo da dispersão da doença da Flavescência dourada.

Dictyophara europaea esteve presente em todas as parcelas de vinha assim como o cicadelídeo *Macropsis fuscula*.

O cicadelideo *Sophonia orientalis*, espécie exótica e polífaga, foi detetada no Continente pela 1ª vez em 2018. É potencial praga de várias culturas, mas desconhece-se o seu papel como vetor de fitoplasmas.

As seis vinhas em estudo no projeto FD Controlo estavam localizadas em antigos lameiros, ladeadas por linhas de água de maior ou menor dimensão. Nos inventários realizados verificou-se que as galerias ripícolas se encontravam colonizadas por plantas invasoras, consideradas como elevada ameaça à biodiversidade dos ecossistemas. A importância dos outros hospedeiros secundários deve-se ao fato de poderem desempenhar um papel relevante na epidemiologia da doença, pela possibilidade de serem repositórios do FDp e seus potenciais vetores e, até, de outras doenças da vinha, como o Bois noir.

08. Recomendações

- Na presença de *S. titanus* numa área de surto de FD, a prospeção deve ser estendida aos hospedeiros secundários (*Ailanthus altissima*, *Alnus sp.*, *Salix sp*, *Clematis vitalba*) e aos vetores ocasionais de FDp identificados no FD CONTROLO (*Dictyophara europaea*, *Orientus ishidae*, *Phlogotettix cyclops*, *Oncopsis alni*), existentes em zonas não tratadas, nas áreas adjacentes às vinhas, a fim de evitar a disseminação e transferência de FDp desses reservatórios para videiras.

- Colocar armadilhas nas bordaduras e na vizinhança das parcelas para monitorização do *S. titanus*, de forma a otimizar a aplicação dos inseticidas e impedir a ocorrência de novos focos de infeção da FD.

- Eliminar os focos de infeção existentes através da prospeção sistemática dos sintomas da FD, realizando a marcação e posterior destruição por queima das videiras doentes.

- O arranque de *Ailanthus altissima* e *Vitis sp.* abandonadas, na área circundante das parcelas de vinha deve fazer parte das boas práticas culturais a implementar em toda a Região, visando um melhor controlo da doença da Flavescência dourada.

09.
Referências bibliográficas

- https: //www.eppo.int/QUARANTINE/quarantine.htm.
- Sousa E. N., C. Sá, F. Cardoso, M. Mesquita, A. Oliveira, P. Casati, P.A. Bianco. 2009. Epidemics of Flavescence dorée disease in Portugal. *Le Progrès Agricole et Viticole* HS.178p.
- de Sousa, E, P. Casati, F. Cardoso, C. Baltazar, G. Durante, F. Quaglino, P. A. Bianco (2010). Flavescence dorée phytoplasma affecting grapevine (*Vitis vinifera*) newly reported in Portugal, *Plant Pathology*, Volume 59 (2), p 398, April 2010.
- Sylvie Malembic-Maher et al. (2018). When a Palearctic bacterium meets a Nearctic insect vector: Genetic and ecological insights into the emergence of the grapevine Flavescence dore´e epidemics in Europe. PLOS Pathogens https://doi.org/10.1371/journal.ppat.1007967 March 25, 2020
- Neto, A.C., Mateus, C., Andrade, E., Barateiro, A., Bigolin, M., Chaves, M., Guerreiro, V., Pereira, F., Soares C., Tomé, D., Coutinho, J.P., Franco, J.C., Rebelo, M.T. 2021. First record of the invasive leafhopper *Sophonia orientalis* in mainland Portugal". Journal of Pest Science, 94: 241–249.
- Ribeiro, José Alves (2000). Flora e vegetação ribeirinha. Douro - Estudos e Documentos vol. 19 (1): 39-45

Título: Manual Técnico GO FD CONTROLO - Contributo para conhecimento da epidemiologia da Doença da Flavescência Dourada na região do Minho (Cávado, Lima e Basto)
Autor: Consórcio | Grupo Operacional FD CONTROLO

Coordenação: Esmeraldina de Sousa, Carolina Ramos e Dina Lopes

Autores:
INIAV: Esmeraldina de Sousa, Célia Mateus, Isabel Calha, Irene Cadima, Margarida Teixeira, Paula Sá-Pereira, Paulo Godinho
CONSULAI: Carolina Ramos, Dina Lopes, Marta Mendes, Ricardo Zanatti
AVITILIMA: Francisco Pereira, Miguel Chaves, Sofia Pereira
Quinta IE: Maria João Lopes
INESC TEC: André Sá, Filipe Santos, Lino Oliveira, Pedro Moura

Autores das fotografias:
Ailanthus altissima: José María Escolano do Jardim Botânico UTAD, Flora Digital de Portugal
Clematis vitalba: Jardim Botânico UTAD, Flora Digital de Portugal
Dictyophara europaea: Ilya Mityushev
Orientus ishidae: Rouzes Entomo-Remedium
Macropsis scotti: Dmitri Tishechkin
Metcalfa pruinosa: Ilya Mityushev
Scaphoideus titanus Ball: Célia Mateus, INIAV
Sophonia orientalis: Ana Carina Neto

Lisboa, 2022
Grafismo e paginação: CONSULAI
Tiragem: 250 exemplares

Distribuição gratuita

FD CONTROLO

• PARCEIROS •

Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária, I.P.

consulai
WWW.CONSULAI.COM

Produção Integrada AVITILIMA

INESCTEC

NATURBASTO

QUINTA DO CERQUEIRAL

Rui António Rosa Martins Belchior

Sociedade Agrícola Irmãos Eusébios, Lda.

Sociedade Agrícola Quinta de Santa Rita, Lda.

• PROJETO COFINANCIADO POR •

PDR 2020 PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO RURAL 2014 · 2020

PORTUGAL 2020

UNIÃO EUROPEIA
Fundo Europeu Agrícola de Desenvolvimento Rural
A Europa Investe nas Zonas Rurais

WWW.FDCONTROLO.COM