



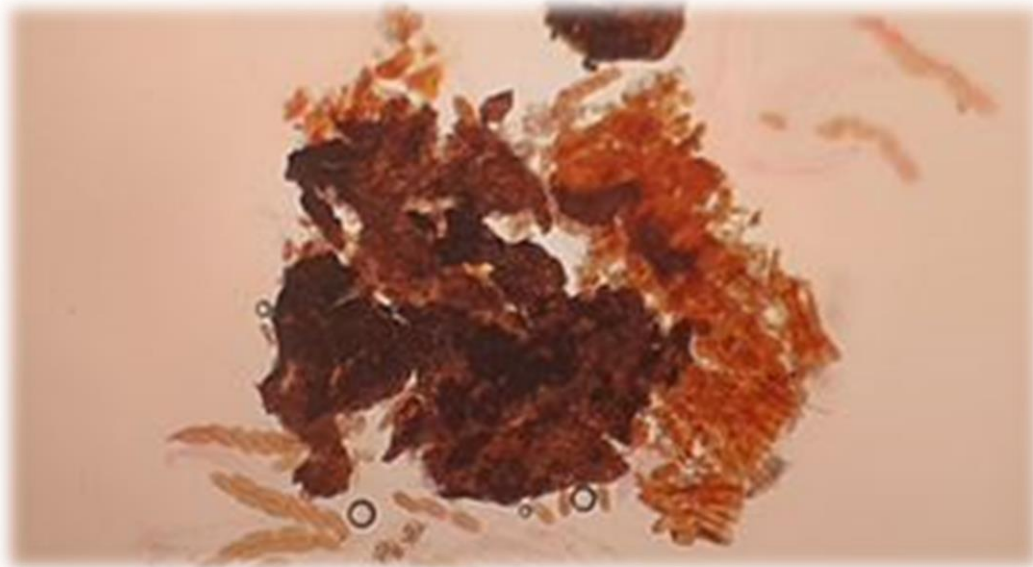
Direção Regional de Agricultura e Pesca de Lisboa e Vale do Tejo

Grupo de Trabalho para a Estenfiliose



Relatório 2022

Grupo de Trabalho para a Estenfiliose



Autor: Daniel Félix

Orientadores: Grupo de Trabalho para a Estenfiliose

Data: Alcobaça, março 2023

ÍNDICE

Objetivo	5
Introdução	5
1. A estenfiliose	5
Método	7
1. Área abrangida pela monitorização.....	7
1.1. Pomares.....	7
1.1.1. Localização dos pomares	7
1.1.2. Caracterização dos Pomares.....	8
1.1.3. Análise de Solo e Foliar	8
1.1.4. Fertilização	9
1.2. Método de observação em campo.....	9
1.3. Método de observação em laboratório.....	10
1.3.1. Procedimento no INIAV - ENFVN em Alcobaça	10
1.3.2. Procedimento no laboratório de micologia da UEIS-SAFSV/INIAV, IP em Oeiras	11
Resultados e Discussão	12
1. Índice de maturação das pseudotecas.....	12
2. Contagem de esporos.....	13
2.1. Número médio de ascósporos/cm ² /semana/pomar.....	13
2.2. Número médio de conídios/cm ² /semana/pomar	15
2.3. Número médio de esporos/cm ² /semana/pomar.....	15
3. Estenfiliose nas folhas e frutos.....	16
3.1. Incidência de sintomas de estenfiliose nas folhas.....	16
3.2. Percentagem de sintomas de estenfiliose nos frutos	17
4. Incidência de sintomas por quadrante.....	19
4.1. Percentagem da incidência de sintomas nas folhas por quadrante	19
4.2. Percentagem da incidência de sintomas nos frutos por quadrante	20
5. Resultados laboratoriais das flores e frutos	21

6.	Perdas de produção resultantes da estenfiliose.....	23
6.1.	Produção de 2022	23
6.2.	Percentagem de frutos com estenfiliose antes e na colheita	23
6.3.	Percentagem das perdas de produção com estenfiliose por pomar, de 2017 a 2022	25
7.	Resultados por pomar.....	26
7.1.	Pomar da Sobrena	26
7.1.1.	Comparação da evolução do número médio de esporos/cm ² de 2022, com a média dos esporos/cm ² do histórico do pomar da Sobrena.....	26
7.1.2.	Relação do número médio de esporos/cm ² , com as operações culturais do pomar da Sobrena.....	27
7.1.3.	Relação do número médio de esporos/cm ² , com as condições meteorológicas do pomar da Sobrena	28
7.1.4.	Relação da incidência de sintomas nas folhas, com o número médio de esporos/cm ² do pomar da Sobrena	29
7.1.5.	Relação da incidência de sintomas nas folhas, com as condições meteorológicas do pomar da Sobrena	30
7.1.6.	Relação da percentagem de frutos com sintomas, com o número médio de esporos/cm ² do pomar da Sobrena	31
7.1.7.	Relação da percentagem de frutos com sintomas, com as condições meteorológicas do pomar da Sobrena	32
7.1.8.	Percentagem por quadrante da incidência de sintomas nas folhas do pomar da Sobrena.....	33
7.1.9.	Percentagem por quadrante da incidência de sintomas nos frutos do pomar da Sobrena	35
7.2.	Pomar da Picanceira	36
7.2.1.	Evolução do número médio de esporos por centímetro quadrado ao longo de cada ano de monitorização, a partir da plena floração do pomar da Picanceira.....	36
7.2.2.	Relação do número médio de esporos/cm ² com as operações culturais do pomar da Picanceira ...	37
7.2.3.	Relação do número médio de esporos/cm ² com as condições meteorológicas do pomar da Picanceira	38
7.2.4.	Relação da incidência de sintomas nas folhas, com o número médio de esporos/cm ² do pomar da Picanceira	39
7.2.5.	Relação da incidência de sintomas nas folhas, com as condições meteorológicas do pomar da Picanceira	40
7.2.6.	Relação da percentagem frutos com sintomas, com o número médio de esporos/cm ² do pomar da Picanceira	41
7.2.7.	Relação da percentagem de frutos com sintomas, com as condições meteorológicas do pomar da Picanceira	42

7.2.8. Percentagem por quadrante da incidência de sintomas nas folhas do pomar da Picanceira.....	43
7.2.9. Percentagem por quadrante da incidência de sintomas nos frutos do pomar da Picanceira.....	44
7.3. Pomar da Maiorga.....	45
7.3.1. Comparação da evolução do número médio de esporos/cm ² de 2022, com a média dos esporos/cm ² do histórico do pomar da Maiorga.....	45
7.3.2. Relação do número médio de esporos/cm ² , com as operações culturais do pomar da Maiorga.....	46
7.3.3. Relação do número médio de esporos/cm ² , com as condições meteorológicas do pomar da Maiorga.....	48
7.3.4. Relação da incidência de sintomas nas folhas, com o número médio de esporos/cm ² do pomar da Maiorga.....	49
7.3.5. Relação da incidência de sintomas nas folhas, com as condições meteorológicas do pomar da Maiorga.....	50
7.3.6. Relação da percentagem de frutos com sintomas, com o número médio de esporos/cm ² do pomar da Maiorga.....	50
7.3.7. Relação da percentagem de frutos com sintomas, com as condições meteorológicas do pomar da Maiorga.....	52
7.3.8. Percentagem por quadrante da incidência de sintomas nas folhas do pomar da Maiorga.....	52
7.3.9. Percentagem por quadrante da incidência de sintomas nos frutos do pomar da Maiorga.....	53
7.4. Pomar de Alcobaça.....	54
7.4.1. Comparação da evolução do número médio de esporos/cm ² de 2022, com a média dos esporos/cm ² do histórico do pomar de Alcobaça.....	54
7.4.2. Relação do número médio de esporos/cm ² , com as operações culturais do pomar de Alcobaça.....	55
7.4.3. Relação do número médio de esporos/cm ² , com as condições meteorológicas do pomar de Alcobaça.....	57
7.4.4. Relação da incidência de sintomas nas folhas, com o número médio de esporos/cm ² do pomar de Alcobaça.....	58
7.4.5. Relação da incidência de sintomas nas folhas, com as condições meteorológicas do pomar de Alcobaça.....	59
7.4.6. Relação da percentagem de frutos com sintomas, com o número médio de esporos/cm ² do pomar de Alcobaça.....	59
7.4.7. Relação da percentagem de frutos com sintomas, com as condições meteorológicas do pomar de Alcobaça.....	60
7.4.8. Percentagem por quadrante da incidência de sintomas nas folhas do pomar de Alcobaça.....	61
7.4.9. Percentagem por quadrante da incidência de sintomas nos frutos do pomar de Alcobaça.....	62
Conclusão	64

Entidades financiadoras desta informação	67
Referências	68
1. Bibliografia.....	68
2. Webgrafia.....	68

Objetivo

No âmbito do trabalho de monitorização proposto pelo Grupo de Trabalho para a Estenfiliose, este relatório tem como objetivo compilar todos os dados recolhidos no ano de 2022.

Introdução

1. A estenfiliose

A estenfiliose ou a doença das manchas castanhas, é originada pelo fungo *Stemphylium vesicarium* (Wallr.) E. Simmons, que nos últimos anos tem afetado drasticamente a produção de pera ‘Rocha’ e é responsável, nos piores casos, por 80 a 90% de perdas de produção, em alguns pomares.



Figura 1 - Asco com 8 ascósporos

O fungo, durante o outono e praticamente todo o inverno permanece na sua forma hibernante em estruturas denominadas por pseudotecas. Estas, no seu interior contêm diversos ascos que há medida que a temperatura vai aumentando, vão amadurecendo e dão origem, cada um deles, a 8 ascósporos (**figura 1**).

Os ascósporos representam o estado teleomorfo ou sexuado do fungo (anteriormente designado por *Pleospora allii* (Rabenh.) Ces. & de Not.) e são células reprodutoras que encontram as condições ideais para se libertarem no fim do inverno e início da primavera. Pensa-se que a principal função dos ascósporos é infetar outros hospedeiros existentes no pomar que, por sua vez, irão produzir conídios durante todo o ciclo vegetativo.

Os conídios (**figura 2**) são esporos assexuados livres e externos que representam o estado anamorfo ou assexuado, resultantes das infeções primárias e dos hospedeiros infetados pelos ascósporos. Como a sua dispersão e replicação ocorre na primavera e no verão (ciclo vegetativo), este é o principal responsável pelas infeções nas plantas.



Figura 2 - Conídios



Figura 3 - Folha com sintoma de estenfiliose

Esta doença manifesta-se tanto em plantas debilitadas e cloróticas como em plantas vigorosas (Sousa et al., 1998) e os seus sintomas consistem em manchas castanhas que podem aparecer em folhas, nos ramos e nos frutos (Gomes P., 2015). As folhas, das plantas contaminadas, apresentam manchas castanhas arredondadas (aureoladas de vermelho em alguns casos) (**figura 3**), tornando-se acinzentadas com contorno castanho podendo-se estender às nervuras da folha ou à extremidade do limbo (formando uma forma

triangular ou trapezoidal) ocupando-o e provocando a sua desfolhação (Gomes P., 2015). Já os frutos, apresentam manchas castanhas arredondadas (aureoladas de vermelho em alguns casos), semelhantes às das folhas, no pedúnculo, na fossa apical e lateralmente, (**figura 4**). As zonas afetadas, nos frutos verdes deprimem-se e transformam-se numa podridão seca que evolui a polpa do fruto apresentando uma cor acinzentada no centro (Sousa et al., 1998), nos frutos maduros, estas podem aumentar e evoluir para podridões que se associam a vários fungos saprófitos (*Alternaria*, *Botrytis*, entre outros) acelerando a evolução das mesmas, afetando assim o valor comercial dos frutos (Sousa et al., 1998). A doença atinge o seu ponto máximo de severidade durante e após a colheita (Gomes P., 2015).



Figura 4 – Frutos com sintomas de estenfiliose

Ainda não se conhecem bem as condições para o desenvolvimento da doença e os fungicidas não se têm revelado eficazes no controlo desta doença. Assim, além de uma cuidada nutrição das plantas e remoção dos restos de folhas, frutos e de tecidos mortos, quer das árvores infetadas quer dos infestantes no solo, é primordial que se faça uma monitorização através da captação e/ou contagem dos esporos para se encontrem soluções sanitárias eficazes ao controlo da doença (Montesinos et al. 1995).

O modelo BSPcast serve para evidenciar os períodos de risco de infeção. As suas recomendações são unicamente indicativas, pois nos pomares onde o inóculo é elevado, este modelo não é suficiente, necessitando que as suas variáveis estejam em permanente análise e que os pomares tenham estações meteorológicas válidas perto de si (COTHN, 2011).

Método

1. Área abrangida pela monitorização

Este trabalho desenvolveu-se, tal como nos anos anteriores, na maior região produtora de pera ‘Rocha’ do país e que engloba os Distritos de Leiria e Lisboa.

1.1. Pomares

1.1.1. Localização dos pomares

Em 2022, os quatro pomares monitorizados foram: O **pomar da Sobrena (figura 5a)**, que se situa no distrito de Lisboa, concelho do Cadaval e freguesia do Peral, é o pomar que se encontra mais a Este e fica situado perto da fronteira de três distritos, Leiria, Santarém e Lisboa. Este pomar pertence à **Associação de Produtores Agrícolas da Sobrena (APAS)**; O **pomar da Picanceira (figura 5b)** que se situa no distrito de Lisboa, concelho de Mafra e freguesia de Santo Isidoro. É o pomar que se situa mais a Sul e também é o que fica mais próximo do mar. Este pomar, pertence a um produtor da **Campotec**; O **pomar da Maiorga (figura 5c)** que se situa no distrito de Leiria, concelho de Alcobaça e freguesia da Maiorga. É o pomar que se situa mais a norte e pertence a um produtor da **Associação de Produtores da Região de Alcobaça (AARA)**; O **pomar de Alcobaça (figura 5d)**, situa-se no distrito de Leiria, Concelho e freguesia de Alcobaça, na Estação Nacional de Fruticultura Vieira Natividade e pertence ao **Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária (INIAV, I.P.)**.



Figura 5 - Ilustração dos pomares monitorizados no G.T. Estenfiliose, no ano de 2022. a) Sobrena; b) Picanceira; c) Maiorga; d) Alcobaça.

1.1.2. Caracterização dos Pomares

Na **tabela 1** estão definidas as características gerais dos 4 pomares monitorizados.

Tabela 1 - Características dos pomares monitorizados

Caraterísticas	Sobrena	Picanceira	Maiorga	Alcobaça
Compasso	4 m × 1,7 m	4 m × 2,5 m	4 m × 2 m	4 m × 2 m
Parcela	Várzea	Várzea	Várzea	Várzea
Orientação da linha	N – S	N – S	E – O	E – O
Ano Plantação	1997	1996	1975 e 2002	2003
Porta – enxerto	BA ₂₉ /EMA	BA ₂₉	BA ₂₉	EMA
Polinizadoras	'P. Crassane' e 'Carapinheira'	'Vitória'	-	'Beurred d'avril' e 'Carapinheira'
Rega	Gota-a-gota	Gota-a-gota	Gota-a-gota	Gota-a-gota
Manutenção na linha	Herbicida	Herbicida	Herbicida	Herbicida
Manutenção na entrelinha	Coberto Vegetal	Mobilização	Coberto Vegetal	Coberto Vegetal

1.1.3. Análise de Solo e Foliar

Os resultados das análises de solos e foliares de cada pomar monitorizado, estão contidos nas **tabelas 2 e 3** respetivamente. Os espaços em branco são referentes a dados indisponíveis.

Tabela 2 - Análise de Solo dos pomares monitorizados

Caraterísticas	Sobrena	Picanceira	Maiorga	Alcobaça
pH (H ₂ O)	-	7,5	6,9	8,3
M.O. (%)	-	1,75	2,58	1,15
Fósforo (P)	-	Muito Alto	Muito Alto	Muito Alto
Potássio (K)	-	Muito Baixo	Alto	Muito Alto
Cálcio (Ca)	-	Muito Baixo	Alto	-
Boro (B)	-	Baixo	Médio	Médio
Magnésio (Mg)	-	Muito Baixo	Médio	Alto

Tabela 3 - Análise Foliar dos pomares monitorizados

Caraterísticas	Sobrena	Picanceira	Maiorga	Alcobaça
Azoto (N)	Normal	Muito Alto	Normal	Normal
Fósforo (P)	Baixo	Baixo	Baixo	Normal
Potássio (K)	Normal	Normal	Normal	Baixo
Cálcio (Ca)	Normal	Baixo	Normal	Normal
Ferro (Fe)	Alto	Normal	Baixo	Normal
Boro (B)	Normal	Baixo	Baixo	Baixo

1.1.4. Fertilização

Na **tabela 4** apresentam-se os dados referentes à fertilização, a data e a forma como foram disponibilizados, os valores são apresentados por hectare.

Tabela 4 - Plano de Fertilização aplicado nos pomares monitorizados, em 2022

Caraterísticas	Sobrena	Picanceira	Maiorga	Alcobaça
Azoto (N)	100 kg	-	-	56 kg
Fósforo (P)	50,2 kg	-	-	28 kg
Potássio (K)	150 kg	-	-	68 kg
Estrume	-	50 000 kg	1 680 kg	250 kg
Tipo	Fertirrega	Cobertura	Cobertura	Cobertura
Data	mar. a set.	fev./mar.	fev./mar.	Abr./mai.

1.2. Método de observação em campo

Para a realização desta monitorização foi necessário criar um modelo que permitisse fazer uma análise qualitativa e quantitativa da doença no campo.

Assim, em cada pomar, selecionaram-se e marcaram-se seis árvores em diferentes linhas e nas zonas com mais incidência de estenfiliose. No inverno, ainda antes da libertação dos esporos, recolheram-se, seis folhas debaixo da copa de cada árvore marcada, para se determinar o índice de maturação das pseudotecas (IM). Esta recolha foi efetuada nos dias 21 de fevereiro (semana 8) e 28 fevereiro (semana 9).



Figura 6 - Lâmina capta-esporos

A 21 de fevereiro (semana 8), colocou-se em cada uma dessas mesmas árvores, de modo a simular uma folha de pereira e a captar os esporos como se de uma folha real se tratasse, uma lâmina com a face superior uniformemente coberta de vaselina (para aderência dos esporos), numerada, a uma altura de 1,5 m acima do solo, situada na parte exterior da copa, com inclinação de 45°, voltada no sentido da linha e virada para o vento predominante (**figura 6**). Estas passaram a ser substituídas semanalmente até à semana 48 (5 dezembro), semana correspondente à informação nº 41 deste grupo de trabalho. Semanalmente as lâminas foram levadas para o laboratório (ENFVN) de modo a serem observadas no microscópio ótico (MO) e para se contabilizar o número de esporos e recolher assim a informação para os boletins semanais.

Para determinar o número médio de folhas por ramo, com sintomas de estenfiliose e a sua progressão por pomar, marcou-se, na semana 17 (26 abril), em diferentes quadrantes, um ramo em crescimento por árvore e semanalmente contaram-se e registaram-se as folhas sãs e com sintomas até à semana 41 (10 outubro).

Semelhante método foi usado para determinar a percentagem de frutos com sintomas de estenfiliose e a sua progressão por pomar, após o vingamento, na semana 21 (23 maio), marcaram-se quatro corimbos por árvore com mínimo de três frutos, um em cada quadrante e também semanalmente se contaram e registaram os frutos sãos e com sintomas, até ao início da colheita, semana 34 (22 a 29 agosto).

A fim de determinar o número de infeções latentes, ou seja, as quantidades de órgãos de frutificação infetados, sem sintomas visíveis, foram colhidas quatro amostras de flores e frutos ao longo do ciclo vegetativo. As amostras consistiram em cem flores na semana 16 (18 abril), cem frutos na semana 21 (30 maio) e semana 25 (20 junho) e cinquenta frutos na semana 30 (25 julho). Após a colheita, as amostras foram entregues no mesmo dia no laboratório de micologia do INIAV, IP. em Oeiras para serem analisadas.

Para estimar a percentagem de quebra de produção provocada pela estenfiliose, uma semana antes da colheita, na semana 33 (16 agosto), contaram-se cem frutos das árvores vizinhas às marcadas.

1.3. Método de observação em laboratório

1.3.1. Procedimento no INIAV - ENFVN em Alcobaça

Após o método de observação em campo estar terminado, as folhas colhidas no inverno e as lâminas substituídas são levadas para o laboratório da Estação Nacional de Fruticultura Vieira Natividade, em Alcobaça.

Das folhas colhidas no inverno, com ajuda da lupa, contabilizam-se e retiram-se as pseudotecas, para, através do microscópio ótico, identificar-se o índice de maturação (IM) das mesmas. O método utilizado para avaliar este índice é baseado na metodologia de Prados-Ligero et al., (1998). Esta é uma média ponderada e divide-se em 8 estádios, que são: 1) Primórdios de pseudotecas; 2) Pseudoparáfises enchendo o lúmen das pseudotecas; 3) Início da diferenciação dos ascos; 4) Ascos com

ascósporos indiferenciados; 5) Ascós com ascósporos em formação e ascós com ascósporos maduros; 6) Pseudotecas com todos os ascósporos maduros nos ascós; 7) Pseudotecas com alguns ascós vazios (libertação de ascósporos); 8) Pseudotecas sem ascós ou vazias.

As lâminas provenientes dos pomares são limpas e preparadas para serem observadas no microscópio ótico. Na observação identificam-se e contabilizam-se os esporos (ascósporos e conídios) de estenfiliose.

Estas contagens são analisadas estatisticamente pelo número médio de esporos por centímetro quadrado e representadas graficamente. Junto, faz-se também a análise estatística e gráfica dos dados observados e recolhidos no campo referentes às folhas e frutos. Com estes dados elabora-se o boletim semanal de informação do GT Estenfiliose, que é divulgado no próprio dia para os patrocinadores e na semana seguinte para o público em geral. Por fim preparam-se as lâminas com vaselina para substituir as que se encontram nos pomares.

1.3.2. Procedimento no laboratório de micologia da UEIS-SAFSV/INIAV, IP em Oeiras

As amostras de flores e frutos que foram recolhidas nos pomares são levadas para o INIAV, I.P. em Oeiras para se fazer a análise laboratorial no Laboratório de Micologia da Unidade Investigação e Serviços de Sistemas Agrários e Florestais e Sanidade Vegetal (**UEIS-SAFSV**).

Estas são distribuídas, por pomar, numa bancada de modo que se consiga fazer uma primeira observação a olho nu e deste modo identificar quais as flores e frutos que aparentam ter a doença. Em seguida faz-se uma observação mais minuciosa e observam-se as infeções numa lupa (no caso dos frutos, de modo a facilitar essa observação, as zonas com infeção são anteriormente cortadas). Para promover o desenvolvimento do fungo, as zonas infetadas são isoladas, desinfetadas com hipoclorito de sódio e água destilada e faz-se o plaqueamento em PDA com estreptomicina. Durante 2 semanas, o desenvolvimento do fungo é observado periodicamente, sendo por fim contabilizada a percentagem de flores e frutos infetados com estenfiliose.

Resultados e Discussão

1. Índice de maturação das pseudotecas

Neste ponto, apresentam-se os resultados da evolução do índice de maturação das pseudotecas por pomar (**gráfico 1**).

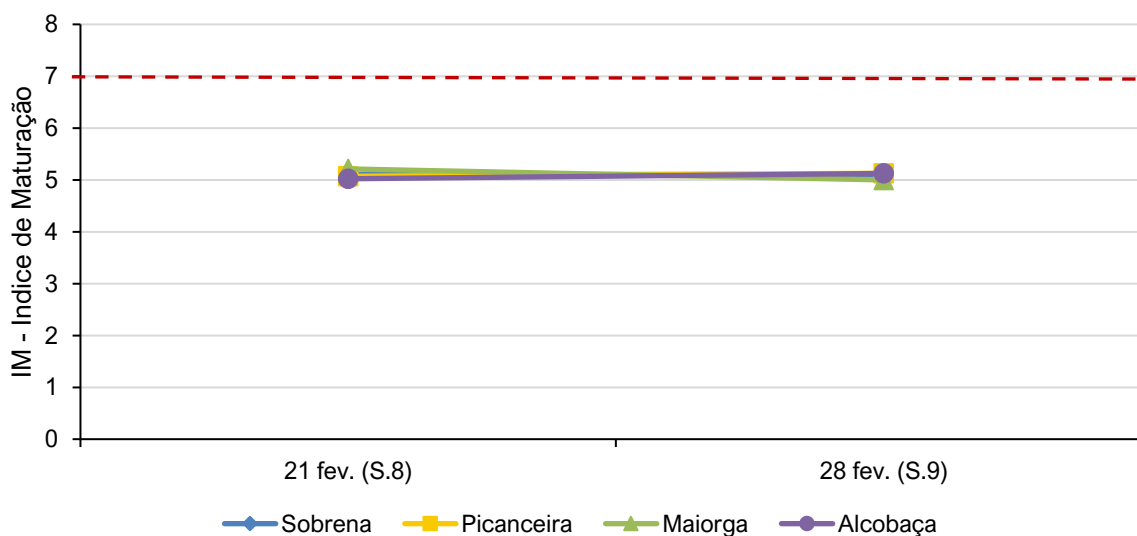


Gráfico 1- Evolução do índice de maturação das pseudotecas por pomar, em 2022.

A partir das 5 folhas colhidas, no chão, por baixo da copa de cada uma das árvores marcadas, em cada pomar, contabilizaram-se as pseudotecas com ajuda da lupa e microscópio, em seguida avaliou-se o seu estado de maturação e atribuiu-se um valor do índice de maturação (IM), através de uma média ponderada.

No dia 21 de fevereiro (semana 8), primeiro dia de recolha das folhas nos pomares monitorizados, o pomar com maior IM era o da Maiorga (IM=5,2, n=316), seguido pelos pomares da Sobrena (IM=5,1 n=67), da Picanceira (IM=5,1, n=184) e de Alcobaça (IM=5,1, n=44). Isto significa, que nesse dia o IM dos quatro pomares situava-se muito próximo do estágio 5, o que significa que a maior parte das suas pseudotecas tinham os ascos com ascósporos em formação e ascos com ascósporos maduros.

A 28 de fevereiro (semana 9), o último dia de recolha das folhas nos pomares, o IM manteve-se no estádios 5 nos quatro pomares monitorizados, com o pomar da Picanceira (IM=5,1, n=101) e Alcobaça (IM=5,1 n=8) a registarem o IM mais elevados, seguido pelos pomares da Sobrena (IM=5,1, n=67) e da Maiorga (IM=5,0, n=206).

De salientar que o n representa o número de pseudotecas, ou seja, o nível potencial de contaminação. Por exemplo, na semana 9, no pomar da Maiorga contabilizaram-se 206 pseudotecas e no pomar de Alcobaça contabilizaram-se 8 pseudotecas.

Ambas as datas foram comparadas com os valores de 22 de fevereiro de 2021 (semana 8), que se equiparava á mesma semana da primeira e mais semelhante na segunda e última, retirando conclusões generalizadas de uma subida do IM nos pomares deste ano, mas mantendo o estágio 5, como máximo alcançado nesse período em 2021.

A recolha das folhas colhidas no chão, foi interrompida para iniciar a fase seguinte da monitorização, as lâminas capta-esporos.

De reafirmar que os valores obtidos são determinados consoante uma média ponderada das observações em laboratório, o que não impede que haja casos de pseudotecas com estágio superior ao 5, e, portanto, reavivar a importância de se retirar/destruir as folhas que se encontram debaixo da copa das árvores antes de atingir o estágio 7, onde ocorre a maturação das pseudotecas e libertação dos ascósporos, para que o inóculo primário seja mínimo e em consequência conseguir-se reduzir a incidência da doença.

2. Contagem de esporos

Neste capítulo são apresentados os resultados semanais dos pomares monitorizados, as contagens do número de ascósporos/cm², conídios/cm² e esporos/cm².

Como o número médio de esporos/cm², é o somatório do número médio de ascósporos/cm² com o número médio de conídios/cm² e, como em proporção, estes últimos estão sempre em maior quantidade, o seu comportamento é praticamente igual ao dos esporos/cm².

2.1. Número médio de ascósporos/cm²/semana/pomar

O **gráfico 2** apresenta a contagem semanal do número médio de ascósporos/cm² dos pomares monitorizados.

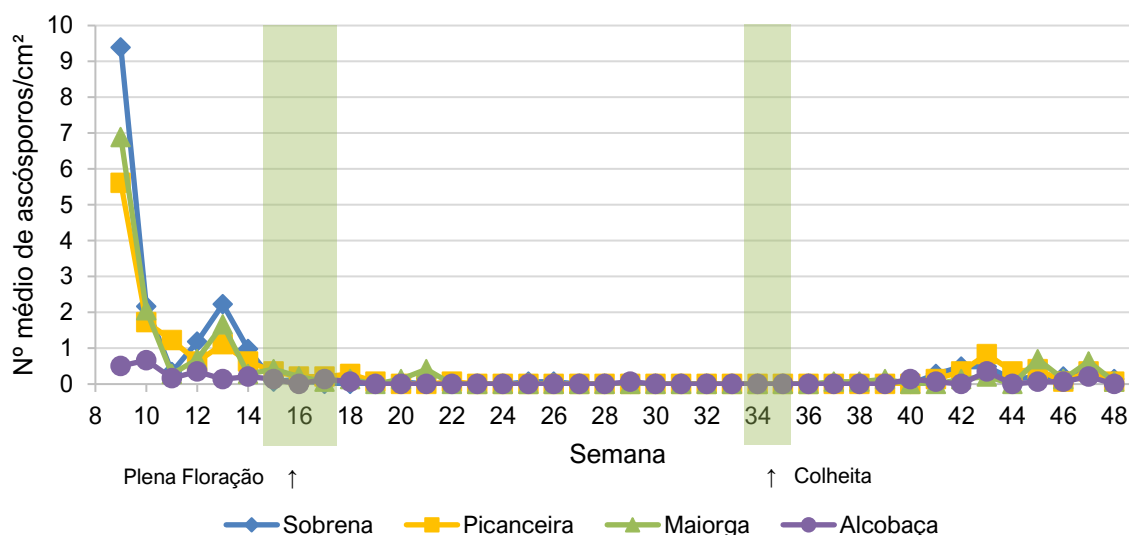


Gráfico 2 – Evolução do número médio de ascósporos/cm² de cada pomar, em 2022.

Com base no **gráfico 2**, o maior número de ascósporos/cm² contabilizados, datam do início da monitorização, na semana 8 (21 a 28 de fevereiro), com quase todos os pomares a atingirem o registo máximo de ascósporos/cm². A exceção foi o pomar de Alcobaça, que registou o máximo de ascósporos/cm² na semana seguinte, semana 9 (28 de fevereiro a 7 de março). Desta forma o pomar que apresentou maior número médio de ascósporos/cm² foi o pomar da Sobrena (9,4).

Dado ao elevado número de ascósporos/cm² no início da monitorização é possível pressupor que já existissem pseudotecas com um estado de maturação mais elevado que o calculado no Índice de Maturação das Pseudotecas.

Pela altura da plena floração os pomares já registavam números bastante reduzidos, quase residuais de ascósporos/cm² e pela colheita este número era nulo.

Desde a semana 21 (23 a 30 de maio), até á semana 41 (10 a 17 de outubro), o número de ascósporos/cm² foi sempre nulo, com algumas exceções, porém bastante residuais. A partir da semana 41, a contabilização de ascósporos/cm², voltou a registar números significativos, ainda que inferiores aos registados no início do ano.

2.2. Número médio de conídios/cm²/semana/pomar

A contagem semanal do número médio de conídios/cm² dos pomares monitorizados está representada no **gráfico 3**.

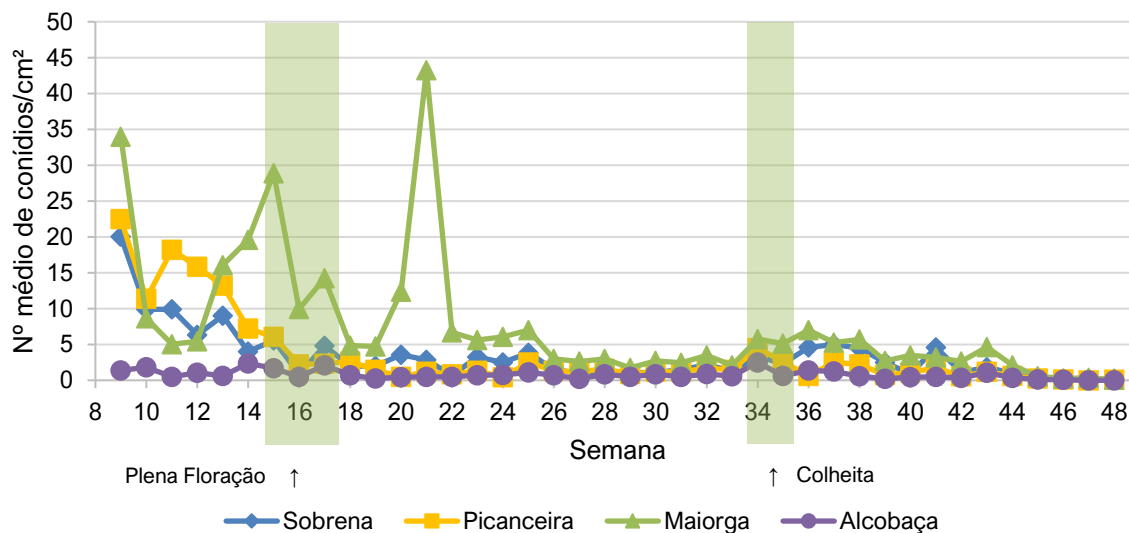


Gráfico 3 - Evolução do número médio de conídios/cm² de cada pomar, em 2022.

Verifica-se um grande número de conídios/cm², desde o início da monitorização, tendo atingido nesse momento, em alguns pomares, a maior contabilização do número de conídios/cm², nomeadamente nos pomares da Picanceira (22,5) e Sobrena (20,1), o pomar de Alcobaça atingiu o seu número máximo de conídios/cm² na semana seguinte (1,8), enquanto a Maiorga atingiu o seu número máximo na semana 21 (23 a 30 de maio) (43,3), tendo sido este, também o valor mais alto de conídios/cm² contabilizados no ano de 2022.

Entre as semanas 26 (27 de junho a 4 de julho) a 31 (1 a 8 de agosto), os pomares registaram valores mais baixos de conídios, porém nunca nulos, voltando a aumentar, já mais perto da data da colheita dos frutos.

2.3. Número médio de esporos/cm²/semana/pomar

O **gráfico 4** apresenta o número médio de esporos/cm², por semana em cada um dos pomares monitorizados.

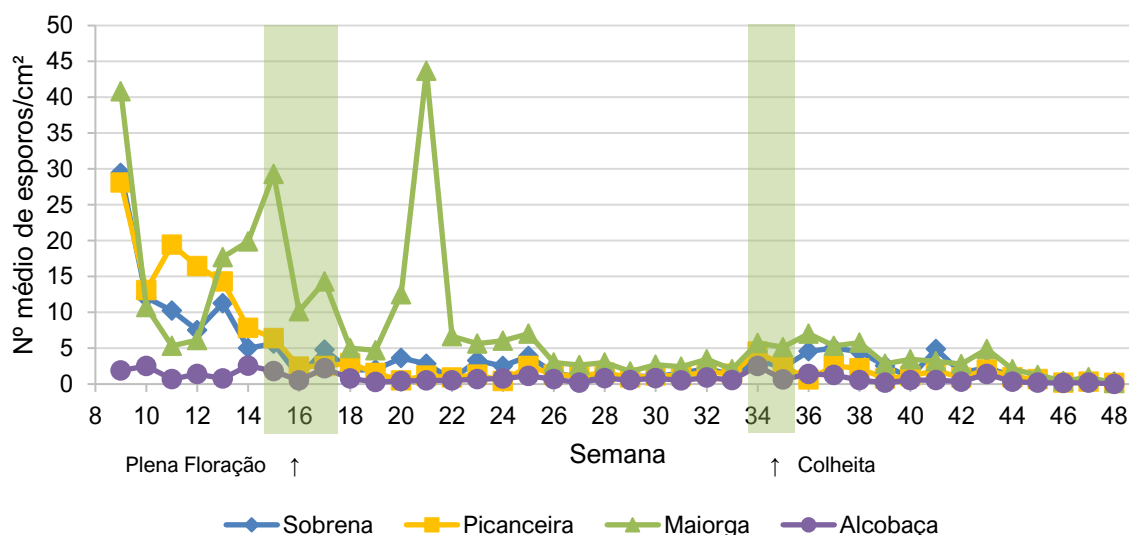


Gráfico 4 - Evolução do número médio de esporos/cm² de cada pomar, em 2022.

O número médio de esporos/cm², é o somatório do número médio de ascósporos/cm² e conídios/cm². Como o número médio de conídios/cm² foi sempre muito superior que o número de ascósporos, não existem grandes diferenças representativas entre o gráfico dos esporos/cm² e o gráfico de conídios/cm².

O número máximo de esporos/cm² em cada um dos pomares foi, na Picanceira (28,1) e Sobrena (29,4), na semana 9 (28 de fevereiro a 7 de março), Alcobaça (2,5) na semana 10 (7 a 14 de março) e a Maiorga (43,7) na semana 21 (23 a 30 de maio).

3. Estenfiliose nas folhas e frutos

Neste ponto apresentam-se um conjunto dos dados referentes à incidência de sintomas de estenfiliose nas folhas e a percentagem de frutos com sintomas nos pomares monitorizados. Apresenta-se também, os resultados laboratoriais das amostras de flores e frutos colhidos ao longo da monitorização de 2022.

3.1. Incidência de sintomas de estenfiliose nas folhas

Com base nas contagens semanais de folhas nos ramos marcados determinou-se a incidência de sintomas de estenfiliose nas folhas.

O **gráfico 5** representa a incidência de folhas com estenfiliose observadas semanalmente em cada um dos pomares monitorizados em 2022.

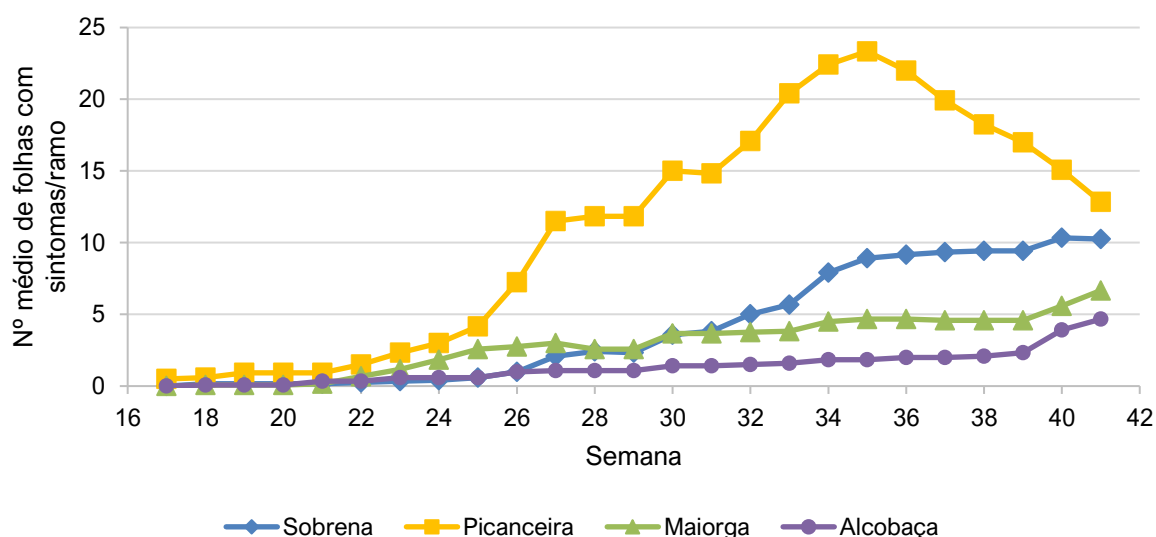


Gráfico 5 – Evolução do número médio de folhas com sintomas de estenfiliose por ramo, analisados semanalmente por pomar, em 2022.

Foi iniciada a contabilização das folhas com sintomas de estenfiliose na semana 17 (26 de abril), data em que se começou a observar lançamentos jovens em crescimento, com folhas também elas jovens, em todos os pomares monitorizados. Tendo o término ocorrido na semana 41 (10 de outubro), semana em que a maioria das folhas nos pomares tornava inexequível a diferenciação dos sintomas de estenfiliose, e por se verificar a senescência das folhas.

De uma forma generalizada, todos os pomares tiveram uma resposta semelhante ao surgimento de sintomas de infeções por estenfiliose, uns com mais intensidade que outros. Esta intensidade tem como fator o histórico do pomar e o número de folhas nos lançamentos, em que lançamentos com maior número de folhas, como é o caso da Picanceira, tiveram um maior número de folhas infetadas quando se verificavam aumentos significativos de intensificação de sintomas de estenfiliose.

3.2. Percentagem de sintomas de estenfiliose nos frutos

Com base nas contagens semanais dos corimbos marcados, determinou-se a percentagem de frutos com sintomas de estenfiliose. Esta percentagem está representada no **gráfico 6** e a sua variação no **gráfico 7**.

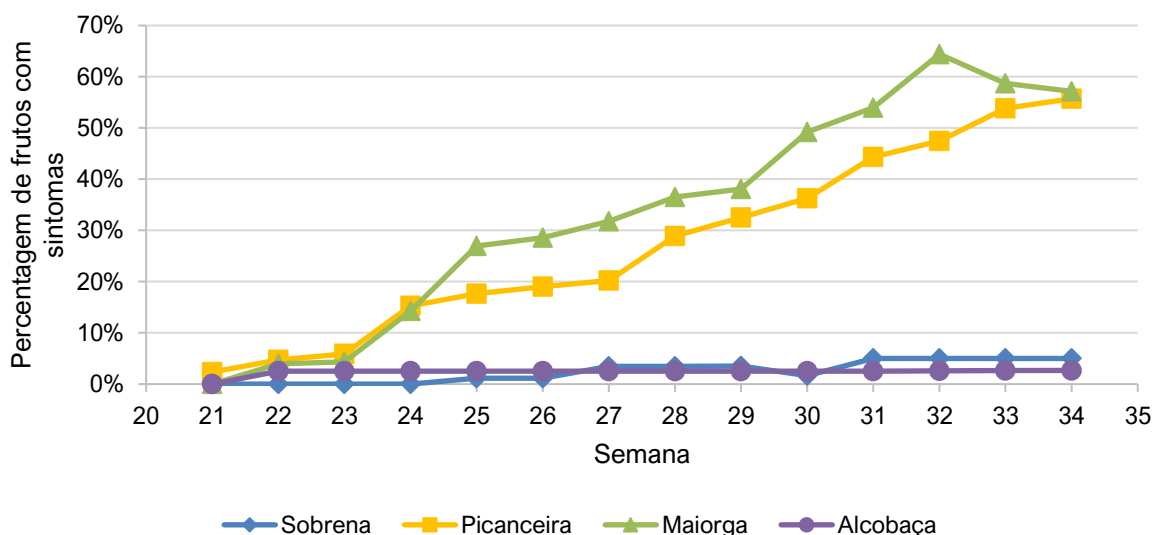


Gráfico 6 – Evolução da percentagem de frutos com sintomas de estenfiliose, analisados semanalmente por pomar, em 2022.

Verifica-se um aumento percentual dos sintomas de estenfiliose nos frutos ao longo do ciclo, com maior influência nos pomares da Picanceira e da Maiorga.

Através do gráfico da variação percentual consegue-se perceber quais as semanas em que houve maior aumento dos sintomas de estenfiliose nos frutos, em cada um dos pomares.

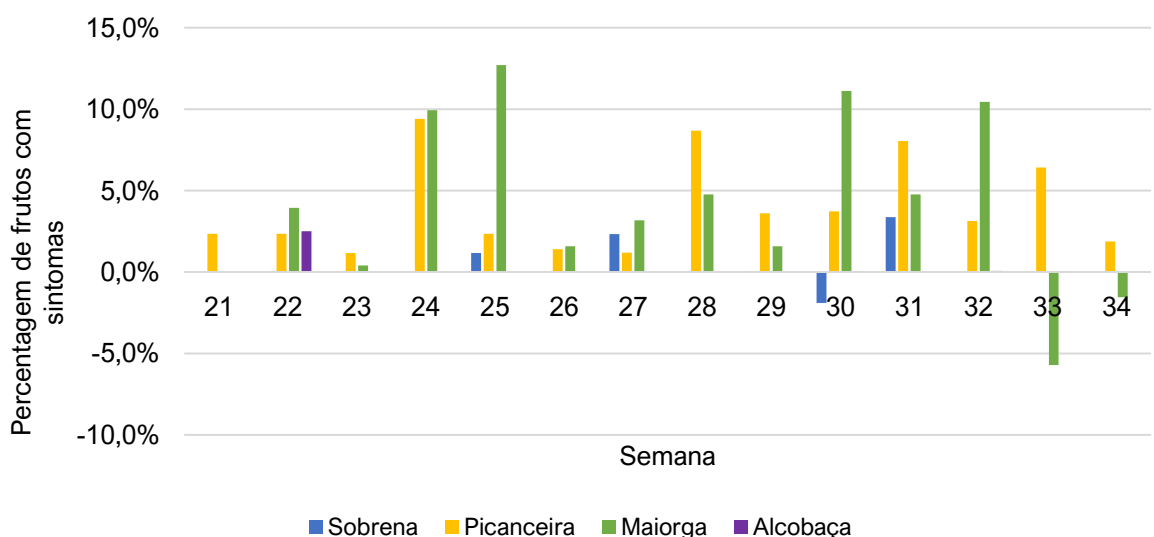


Gráfico 7 - Variação percentual, semanal, da incidência de sintomas de estenfiliose, por pomar, em 2022.

Analisando os **gráficos 6 e 7**, verifica-se que houve uma maior incidência de sintomas nos pomares da Maiorga e da Picanceira. Sendo que á data da colheita (semana 34), se verificavam as seguintes percentagens de frutos com sintomas: Maiorga com 57,1%, Picanceira com 55,7%, Sobrena com 5,0% e Alcobaça com 2,7%.

Salienta-se o facto de neste ano, os pomares da Maiorga e da Sobrena, não terem respeitado as marcações dos frutos, quando da realização da monda (**tabela 5**), e os mesmos terem sido mondados, verificando-se em alguns momentos nos gráficos acima uma redução do número de frutos com sintomas.

Tabela 5 - Semanas em que foram desrespeitadas as marcações dos corimbo analisados.

Pomares	Semana
Maiorga	22 e 23
Sobrena	29
Maiorga	32 e 33

Salienta-se o facto de as contagens serem feitas no início de cada semana, portanto estas alterações do número de frutos são apenas visíveis na semana seguinte á monda.

4. Incidência de sintomas por quadrante

Como se marcou, nas árvores monitorizadas, um ramo por quadrante para se contar as folhas com sintomas de estenfiliose e um corimbo em cada quadrante para se contar os frutos, conseguiu-se identificar qual o quadrante onde a estenfiliose teve maior expressão. Assim, neste ponto ir-se-á apresentar quais foram os quadrantes que apresentaram mais folhas e frutos com sintomas e a sua distribuição pelos mesmos.

4.1. Percentagem da incidência de sintomas nas folhas por quadrante

O **gráfico 8** apresenta a distribuição percentual, por quadrante, em cada um dos pomares monitorizados, quanto á incidência de estenfiliose nas folhas por quadrante, no momento final das observações, semana 41, dia 10 de outubro.

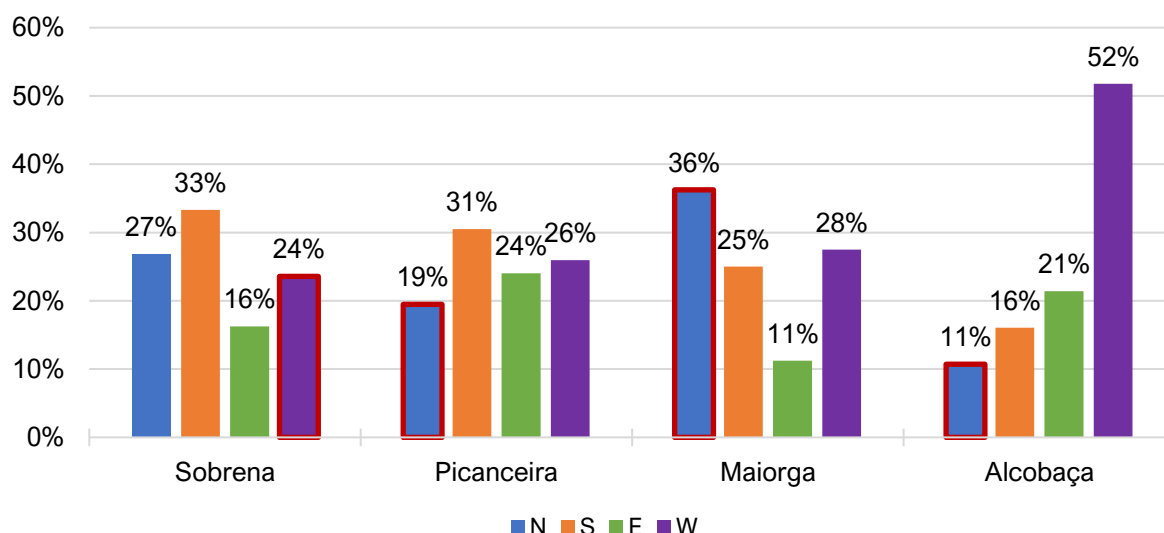


Gráfico 8 - Percentagem de folhas com sintomas de estenfiliose, por quadrante, nos pomares acompanhados, em 2022.

As colunas sublinhadas a vermelho indicam o quadrante mais exposto ao vento, desta forma pode-se concluir que o quadrante mais exposto ao vento, na maioria dos casos, não é o quadrante que apresenta mais sintomas de estenfiliose.

Quando comparados com a distribuição por quadrante dos anos anteriores, verifica-se que não há nenhum padrão, ou seja, o surgimento de sintomas é independente do quadrante, podendo-se disseminar em qualquer um de igual forma.

4.2. Percentagem da incidência de sintomas nos frutos por quadrante

O **gráfico 9** apresenta a distribuição percentual, por quadrante, em cada um dos pomares monitorizados, quanto á incidência de estenfiliose nos frutos por quadrante, no momento final das observações, semana 34, dia 22 de agosto.

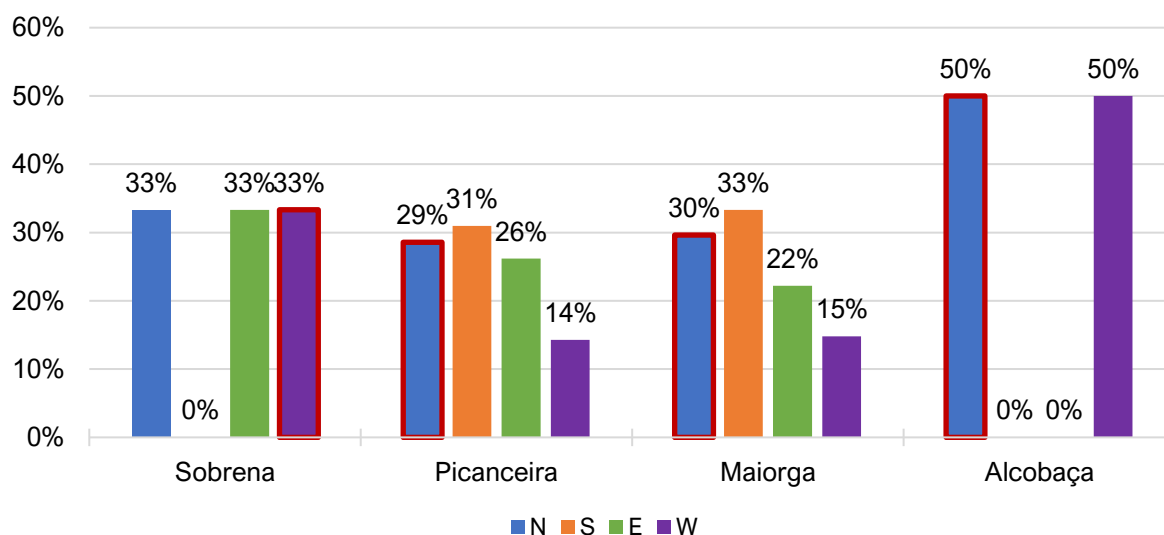


Gráfico 9 - Percentagem de frutos com sintomas de estenfiliose, por quadrante, nos pomares acompanhados, em 2022.

As colunas sublinhadas a vermelho indicam o quadrante mais exposto ao vento, desta forma pode-se concluir que, assim como nas folhas, o quadrante mais exposto ao vento, na maioria dos casos, não é o quadrante que apresenta mais sintomas de estenfiliose.

Quando comparados com a distribuição por quadrante dos anos anteriores, verifica-se que não há nenhum padrão, ou seja, o surgimento de sintomas é independente do quadrante, podendo-se disseminar em qualquer um de igual forma.

5. Resultados laboratoriais das flores e frutos

O **gráfico 10** apresenta os resultados da percentagem de flores e frutos com estenfiliose, colhidos para observação no laboratório de micologia do INIAV, IP em Oeiras, nas semanas 16 (18 de abril), 21 (30 de maio), 25 (20 de junho) e 30 (25 de julho).

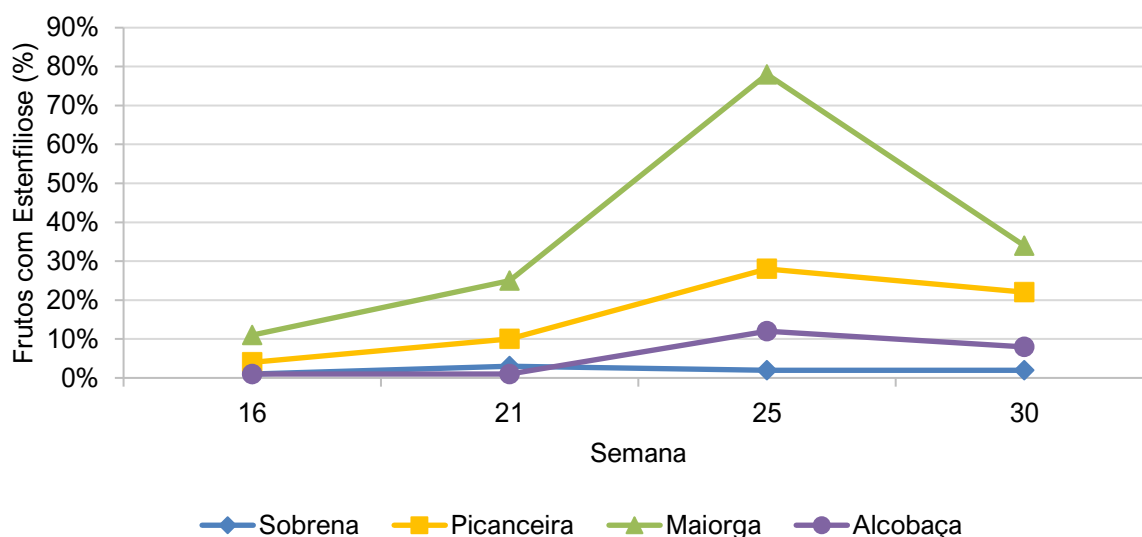


Gráfico 10 - Percentagem de flores, semana 16, e frutos, semanas 21,25 e 30, com estenfiliose após isolamento em laboratório por pomar, em 2022.

Após isolamento, verificou-se que, na recolha inicial de flores, já existia inóculo de estenfiliose, e que desta para os primeiros frutos houve um aumento de infeção nos pomares da Sobrena, da Picanceira e da Maiorga, tendo-se mantido em Alcobaça.

Na segunda amostragem de frutos, na semana 25, verificou-se um aumento em todos os pomares, exceto no pomar da Sobrena que verificou uma ligeira diminuição dos frutos infetados, é de notar o grande aumento verificado no pomar da Maiorga que registou 78% dos frutos analisados, infetados com estenfiliose.

Os resultados da última amostragem de frutos, semana 30, a quatro semanas do início da colheita de frutos, previa-se uma perda de produção de 2% para a Sobrena, 8% para Alcobaça, 22% para a Picanceira e 34% para a Maiorga.

A percentagens de frutos infetados, nesta última amostragem, diminuiu em relação á anterior, muito possivelmente, devido a terem sido realizadas mondas de frutos nos pomares, o que reduziu a percentagem de frutos infetados nas árvores.

Comparando os valores da semana 25 do **gráfico 10** e da mesma semana do **gráfico 6**, semana esta antecedente ás mondas nos pomares monitorizados, pode-se verificar que no **gráfico 6** os valores observáveis são inferiores aos valores estimados em laboratório, porém nas semanas seguintes no **gráfico 6**, verifica-se de imediato um aumento do número de frutos infetados nos pomares, esta informação vem salientar a

importância da análise por isolamento em laboratório, pois permite prever a quantidade de frutos que se encontram contaminados, sem sintomas visíveis. A continuidade desta tarefa permite, mais perto da data de colheita, obter uma noção dos frutos que poderão desenvolver sintomas de estenfiliose em pós colheita.

6. Perdas de produção resultantes da estenfiliose

Neste capítulo são abordados os resultados obtidos na monitorização e as perdas de produção associadas á estenfiliose, fornecidas pelos produtores.

6.1. Produção de 2022

Os valores de produção de 2022, cedidos pelos produtores, estão representados na **tabela 6**.

Tabela 6 - Valores de produção de 2022

	Sobrena	Picanceira	Maiorga	Alcobaça
Produção total	19,80 t/ha	17,50 t/ha	17,75 t/ha	18,19 t/ha
Produção sem estenfiliose	18,81 t/ha	6,13 t/ha	10,30 t/ha	17,82 t/ha
Produção com estenfiliose	0,99 t/ha	11,38 t/ha	7,46 t/ha	0,36 t/ha

Relativamente ao histórico de produções dos pomares, quase todos os pomares registaram produções abaixo do comum, com exceção do pomar de Alcobaça, que alcançou o maior valor produtivo, registado durante a totalidade da monitorização do G.T. Estenfiliose.

A baixa produtividade deste ano, pode estar associada a mondas mais severas, com remoção de maior número de frutos/árvore, somado a calibres de frutos mais pequenos.

Com base nos dados fornecidos pelos produtores, verifica-se que os pomares menos afetados pela estenfiliose foram os que tiveram maior produção.

6.2. Percentagem de frutos com estenfiliose antes e na colheita

O **gráfico 11** apresenta as percentagens de frutos com estenfiliose em três modalidades: colhidos na semana 30, após isolamento em laboratório, na semana 33;

da contagem visual aleatória de frutos antes da colheita; e na semana 34, os valores da colheita, cedidos pelos produtores.

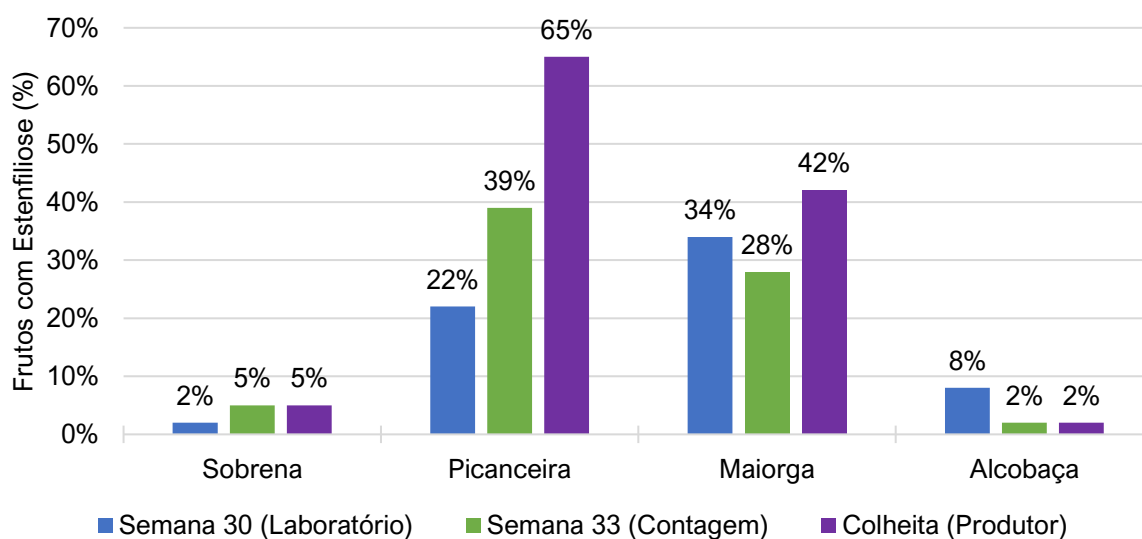


Gráfico 11 - Percentagem de frutos com estenfiliose, em diferentes momentos, com modalidades distintas, em 2022.

Como referido anteriormente, o isolamento laboratorial de frutos, dá a indicação das infeções não visíveis que se poderão desenvolver posteriormente, tendo a última recolha sido feita 4 semanas antes da colheita de frutos. Este ano após a recolha da amostra dos frutos evidenciou-se dois aumentos de esporos, que poderão ter condicionado a previsão de infeções á colheita desta modalidade, daí o aumento das restantes modalidades quando comparadas com esta, não se verificando em todos os pomares.

A contagem visual aleatória de frutos, foi realizada na semana anterior á colheita, tendo sido por isso, na maioria dos pomares, a modalidade mais próxima da realidade, quando comparada com os dados fornecidos pelos produtores, tendo também ela sido condicionada por um aumento de esporos, entre esta e a colheita, para além disso, no pomar da Maiorga, foram também realizadas mondas de frutos entre estas datas.

Como estimado pelas monitorizações realizadas, os pomares da Picanceira e da Maiorga, foram os pomares mais afetados pela estenfiliose, este ano.

Pela previsão laboratorial é ainda espectável que, no pomar de Alcobaça, se possam vir a desenvolver sintomas nos frutos em pós colheita. Bem como nos restantes

pomares, derivado ao número de frutos possivelmente contaminados, mas não visíveis.

6.3. Percentagem das perdas de produção com estenfiliose por pomar, de 2017 a 2022

O **gráfico 12** apresenta a percentagem de perdas de produção provocadas pela estenfiliose nos anos em que se realizou a monitorização.

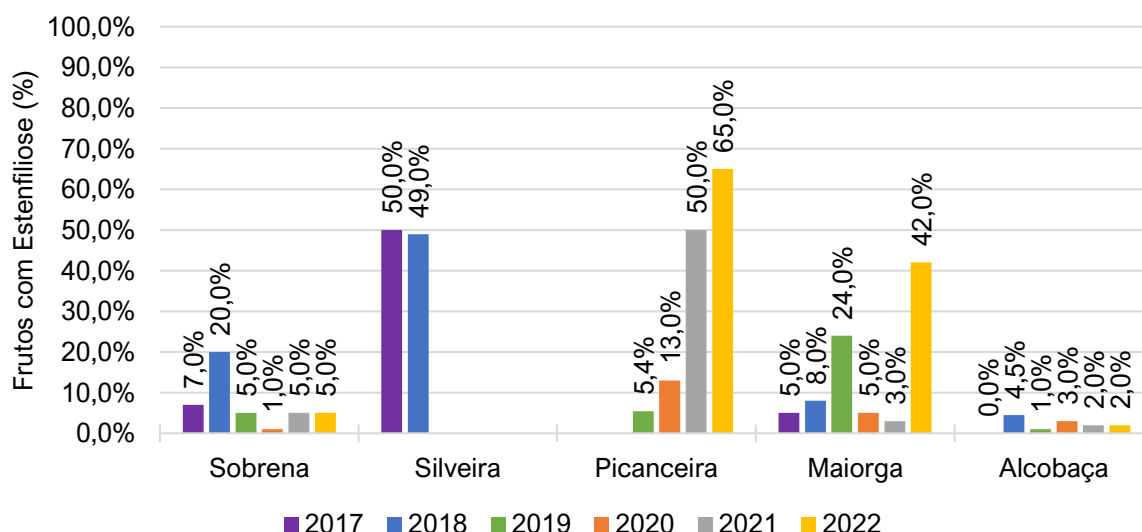


Gráfico 12 - Percentagem das perdas de produção por estenfiliose, por pomar, de 2017 a 2022.

Os pomares da Sobrena e de Alcobaça, relativamente ao ano de 2022, tiveram percentagens de perdas de produção dentro do normal, comparativamente com os outros anos monitorizados.

O pomar da Silveira foi substituído pelo pomar da Picanceira em 2019.

Os pomares da Picanceira e da Maiorga, registaram a sua maior percentagem de quebra de produção, tendo o pomar da Picanceira conseguido superar este ano, a maior percentagem de quebra de produção, dos pomares observados. Os valores máximos situavam-se nos 50%, atingidos pelo pomar da Silveira em 2017 e pelo próprio pomar da Picanceira no ano de 2021.

Referir-se ainda que estes valores poderiam ser mais elevados se não tivessem sido efetuadas mondas de frutos.

7. Resultados por pomar

Neste capítulo são abordados cada um dos pomares monitorizados em 2022 individualmente, sobre os resultados obtidos nas monitorizações e analisadas as condições meteorológicas das estações próximas dos pomares.

7.1. Pomar da Sobrena

7.1.1. Comparação da evolução do número médio de esporos/cm² de 2022, com a média dos esporos/cm² do histórico do pomar da Sobrena

Foi realizada uma média com os valores dos anos de 2017 a 2021, de forma a espelhar um Histórico do número médio de esporos/cm² do pomar da Sobrena.

Esse Histórico foi comparado ao longo do ano, nas informações semanais, num panorama mensal, ou seja, com valores um mês antes da data e com os valores um mês depois da data.

No **gráfico 13** é mostrada a comparação do Histórico com os valores do ano de 2022.

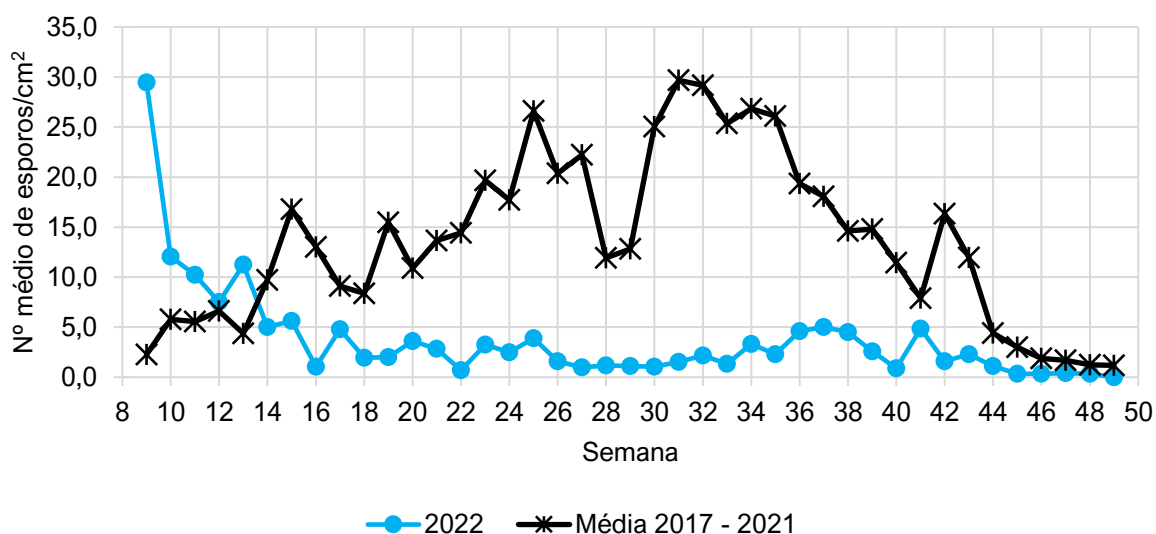


Gráfico 13 - Comparação do número de esporos/cm² do ano de 2022, com a média dos esporos/cm² do histórico do pomar da Sobrena.

O número médio de esporos/cm² do ano de 2022, são inicialmente superiores ao do Histórico dos cinco anos, iniciando com valores 13,0 vezes superiores ao do Histórico, valor esse também o mais alto registado no ano de 2022, de 29,4 esporos/cm², na semana 9 (28 de fevereiro a 7 de março), após o valor máximo registado, verificou-se um redução do número médio de esporos/cm², até á semana 12 (21 a 28 de março),

seguido de um aumento moderado na semana 13 (28 de março a 4 de abril), isto, sempre com valores superiores ao Histórico dos cinco anos.

Na semana 14 (4 a 11 de abril) obtém-se pela primeira vez valores inferiores ao histórico, onde se irá manter até ao fim da monitorização, com valores compreendidos entre 0,3-5,6 esporos/cm², valores esses muito abaixo do Histórico do pomar que possui valores compreendidos entre 1,2-29,7 esporos/cm².

7.1.2. Relação do número médio de esporos/cm², com as operações culturais do pomar da Sobrena

Durante a monitorização do pomar foram registadas todas as operações comunicadas pelo produtor. No **gráfico 14** é possível verificar as operações realizadas no pomar, bem como os tratamentos realizados pelo produtor.

Os tratamentos no gráfico estão representados da seguinte forma: a preto, os tratamentos gerais, em que envolve a passagem do trator na parcela; e a vermelho os tratamentos homologados para a estenfiliose, segundo a SIFITO.

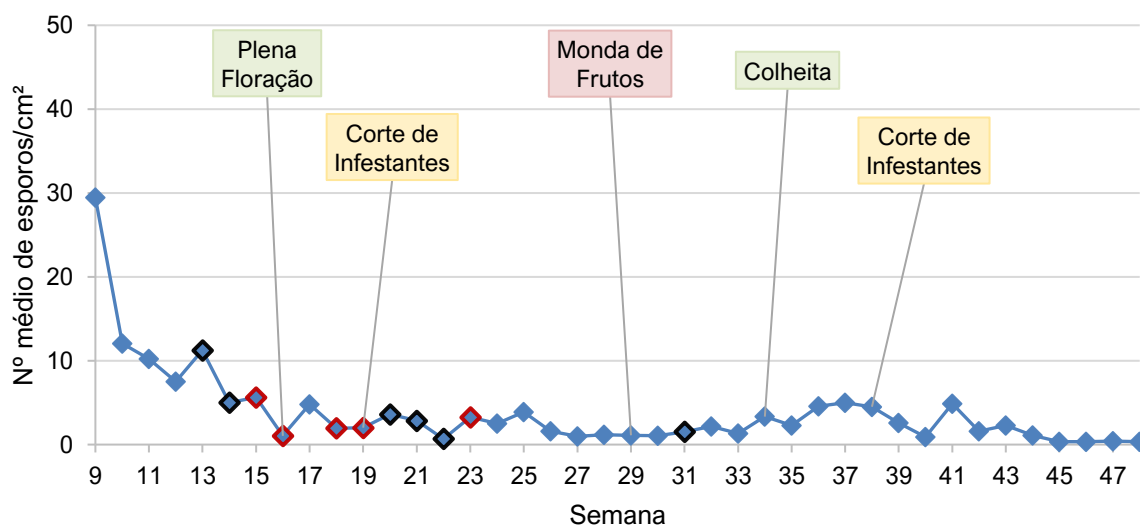


Gráfico 14 - Relação do número de esporos/cm² com as operações culturais realizadas no pomar da Sobrena, em 2022.

No gráfico, podem ser observados dois momentos em que se verifica um aumento de esporos, derivados de uma operação cultural, o primeiro na semana 20 (16 a 23 de março), na semana seguinte ao primeiro corte das infestantes, e um segundo, na semana 34 (22 a 29 de agosto), semana da colheita dos frutos.

O primeiro momento, pode dever-se ao facto de o primeiro corte de infestantes estar associado á destruição das lenhas de poda, que podem conter pseudotecas com ascósporos maduros, ou ainda, estar associado á existência de infestantes espontâneas, hospedeiras de estenfiliose, no pomar.

O segundo momento, pode dever-se ao facto de a colheita estar associada a uma maior movimentação no pomar, quer seja por equipamentos mecânicos, ou por pessoas ao serviço.

Quanto aos tratamentos, pela inexistência de uma testemunha, não se pode assegurar a eficácia dos mesmos, havendo situações em que há aumento dos esporos e outras em que não se verifica. Nas situações em que há um aumento de esporos, com tratamento, não se pode afirmar que o aumento seria muito superior sem o tratamento, tal como numa diminuição do número de esporos, não se pode afirmar que a diminuição se deve ao tratamento.

7.1.3. Relação do número médio de esporos/cm², com as condições meteorológicas do pomar da Sobrena

Para perceber a influência das condições meteorológicas no aumento do número de esporos, verificou-se a temperatura máxima, média e mínima diária, a precipitação máxima diária, a humidade relativa e o período de folha molhada, na semana 13 (28 de março a 4 de abril), com uma perspetiva de dez dias antes e depois da mesma, **gráfico 15**.

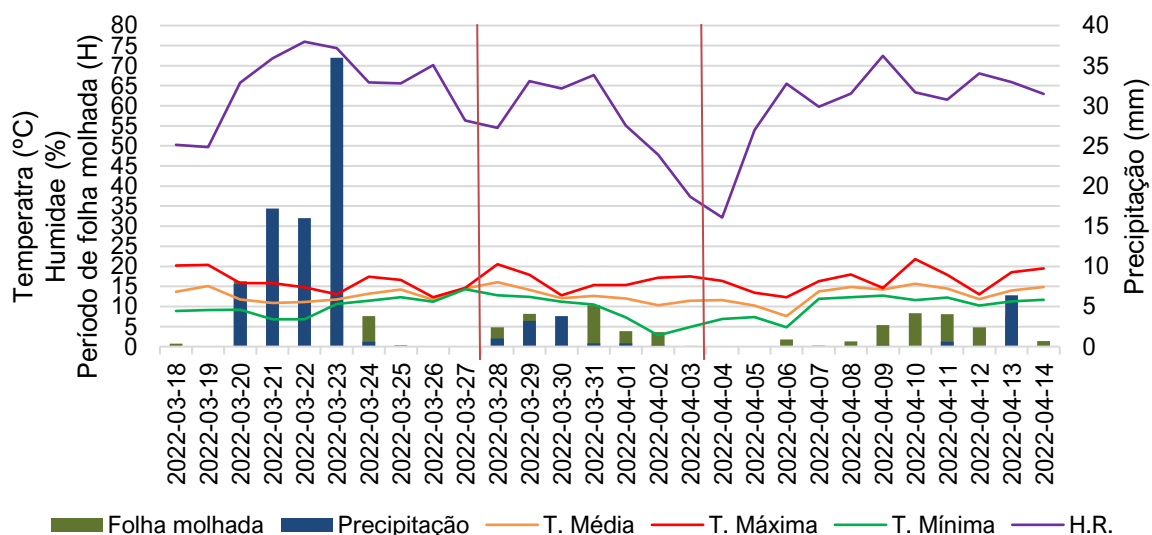


Gráfico 15 - Condições meteorológicas (temperatura média diária, precipitação diária, umidade relativa e período de folha molhada), na semana 13 (28 de março a 4 de abril), com uma janela de 10 dias antes e depois da mesma.

As condições mais favoráveis para existir um aumento de esporos de estenfiliose são temperaturas entre 10-25°C e umidade alta, particularmente períodos molhados com duração superior a 10 horas/dia (Rossi et al. 2005). Como as temperaturas se verificam favoráveis na grande maioria do ano, o fator mais decisivo será a precipitação e o período de folha molhada.

Sendo que, os períodos de precipitação muito elevados (superiores a 10 mm), normalmente não têm um aumento de esporos associados, no próprio dia, porém favorecem o aumento de esporos nos dias seguintes.

Na semana em questão, as temperaturas são perceptíveis de estarem favoráveis, para o desenvolvimento dos esporos, a umidade também é bastante favorável e a grande precipitação dos dias anteriores à semana 13, aliado às baixas precipitações da semana 13, permitiram que ocorresse um período molhado bastante favorável ao aumento do número de esporos de estenfiliose nessa semana.

7.1.4. Relação da incidência de sintomas nas folhas, com o número médio de esporos/cm² do pomar da Sobrena

O **gráfico 16**, apresenta o número médio de folhas por cada ramo, no pomar da Sobrena, o número médio de folhas com sintomas de estenfiliose e o número de

esporos/cm² desde o período de surgimento das folhas até à senescência, período em que os sintomas deixaram de ter distinção.

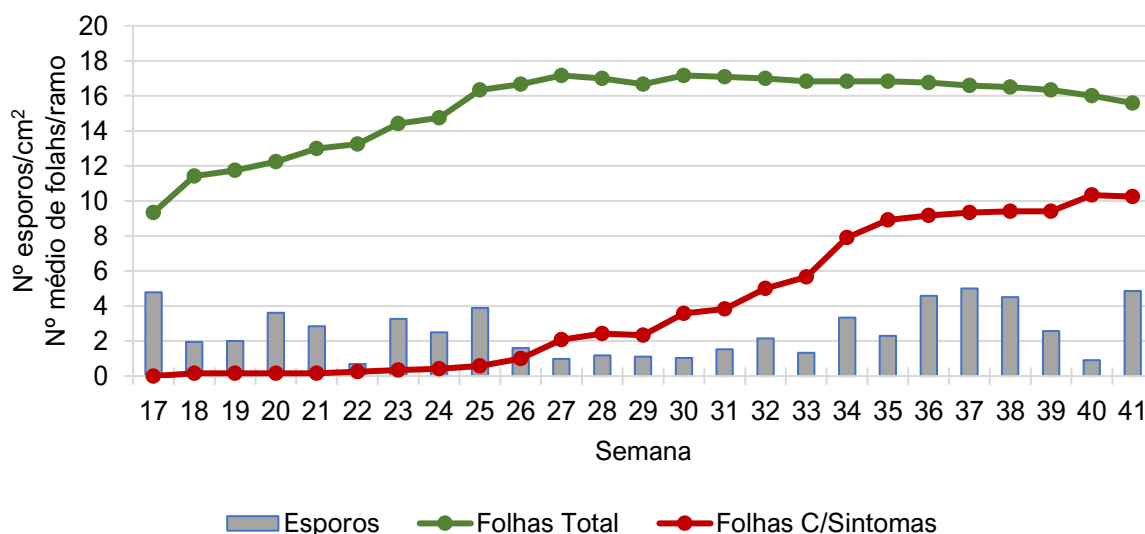


Gráfico 16 - Relação da incidência de sintomas nas folhas com o número médio de esporos/cm² do pomar da Sobrena, em 2022.

No gráfico é visível um período inicial, em que há um maior crescimento de folhas no ramo, esse aumento é acompanhado de um ligeiro aumento dos sintomas nas folhas até à semana 26 (27 de junho a 4 de julho), após esse período verifica-se um maior aumento de sintomas nas folhas, de uma forma interrupta até ao fim da monitorização.

Durante a monitorização, o número médio máximo de folhas/ramo foi de 17,17 folhas/ramo.

O número de esporos/cm², apresenta oscilações, nem sempre se verificando que um aumento do número de esporos possa significar um aumento dos sintomas, isto poderá ser devido à falta de condições para este desenvolvimento. Observou-se também que com contagens baixas do número de esporos/cm², pode ocorrer um aumento de sintomas igualmente grande.

7.1.5. Relação da incidência de sintomas nas folhas, com as condições meteorológicas do pomar da Sobrena

Segundo Lorente et al. 2012, as condições ótimas para a suscetibilidade da doença nas folhas e frutos são temperaturas entre os 20-25°C e períodos de folha molhada, em que 6 horas nessa condição é suficiente para iniciar a infeção.

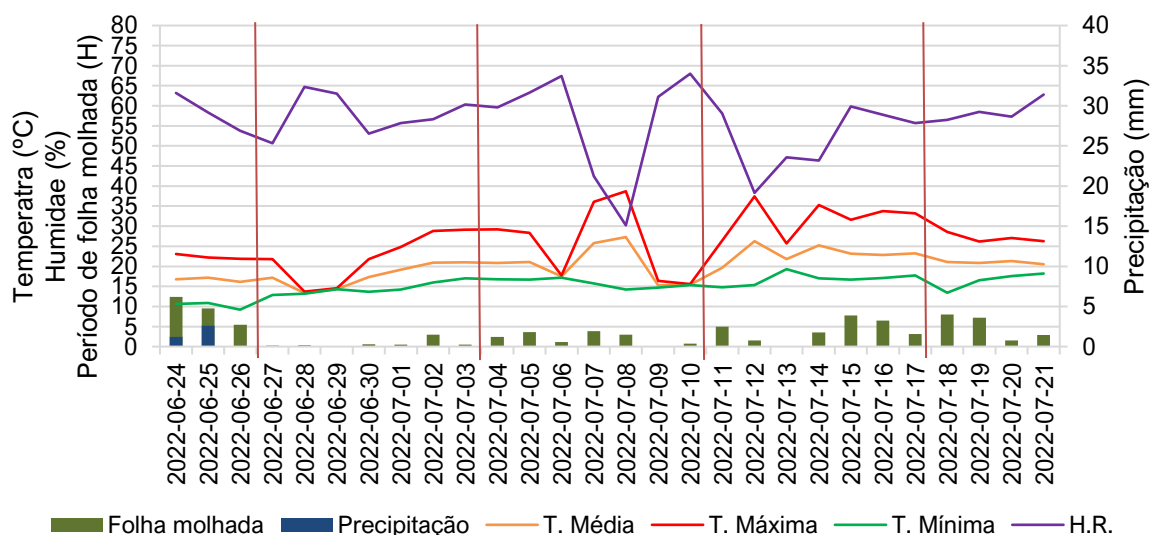


Gráfico 17- Condições meteorológicas nas semanas 26 a 29, no pomar da Sobrena, em 2022.

No **gráfico 17**, podem ser observados 4 momentos de monitorização dos sintomas das folhas, semana 26 (27 de junho), 27 (4 de julho), 28 (11 de julho) e 29 (18 de julho).

Derivado à estação meteorológica não estar colocada no pomar, estes valores são indicadores próximos à realidade.

Pode-se verificar nos **gráficos 17 e 19** que, em quase todos os momentos as condições necessárias para serem visíveis sintomas nas folhas estão reunidas em algum momento anterior à data da monitorização.

Esta informação em conjunto com a informação de existência de esporos de estenfiliose nas folhas do pomar, é justificativo para o surgimento de sintomas nas folhas.

7.1.6. Relação da percentagem de frutos com sintomas, com o número médio de esporos/cm² do pomar da Sobrena

O **gráfico 18**, apresenta a percentagem de frutos com sintomas de estenfiliose e o número médio de esporos/cm², desde o vigamento dos frutos até à colheita.

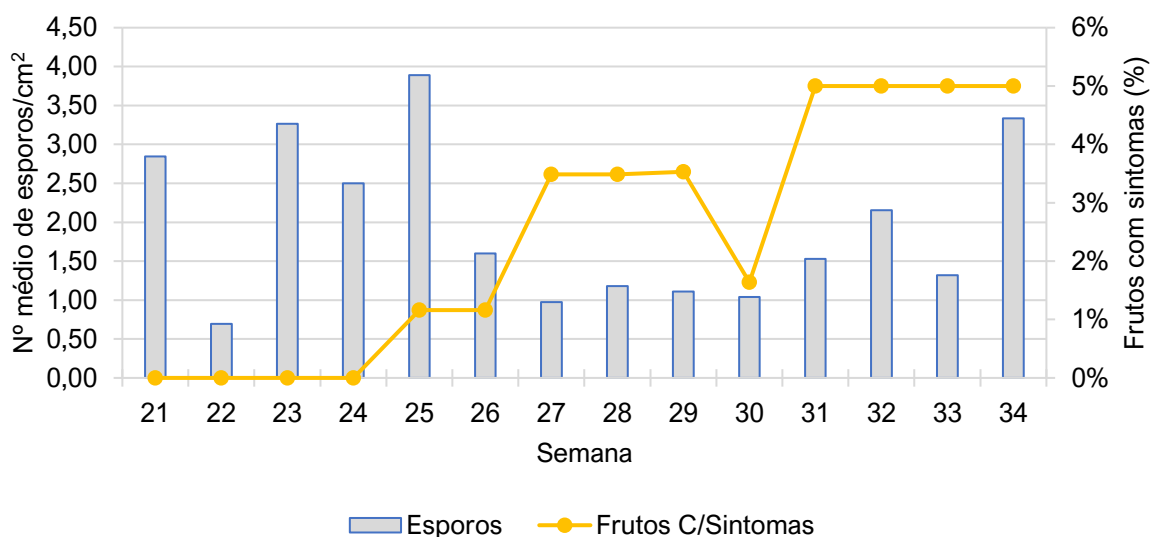


Gráfico 18 - Relação da percentagem de frutos com sintomas, com o número médio de esporos/cm² do pomar da Sobrena, em 2022.

No gráfico pode-se verificar que nas primeiras 4 semanas da monitorização não foram observados frutos com sintomas de estenfiliose, tendo os primeiros surgido na semana 25 (25 de junho), o segundo aumento de frutos com sintomas registou-se na semana 27 (4 de julho).

Na semana 30 (25 de julho) verifica-se uma diminuição dos frutos com sintomas, por ter sido realizada a monda de frutos na semana anterior e não terem sido respeitadas as marcações dos frutos, tendo havido por isso uma redução.

Na semana 31 (1 de agosto), voltou a verificar-se um aumento percentual do número de frutos com sintomas, não tendo havido mais alterações ao número de frutos com sintomas até à data da colheita.

Assim como nas folhas, o número médio de esporos/cm² foi oscilatório, e o aumento dos sintomas nos frutos nem sempre estiveram associados ao aumento do número médio de esporos/cm².

7.1.7. Relação da percentagem de frutos com sintomas, com as condições meteorológicas do pomar da Sobrena

Assim como nas folhas os sintomas dos frutos têm as mesmas necessidades para surgirem, pelos **gráficos 17 e 19**, pode-se verificar que essas condições existiram durante a monitorização.

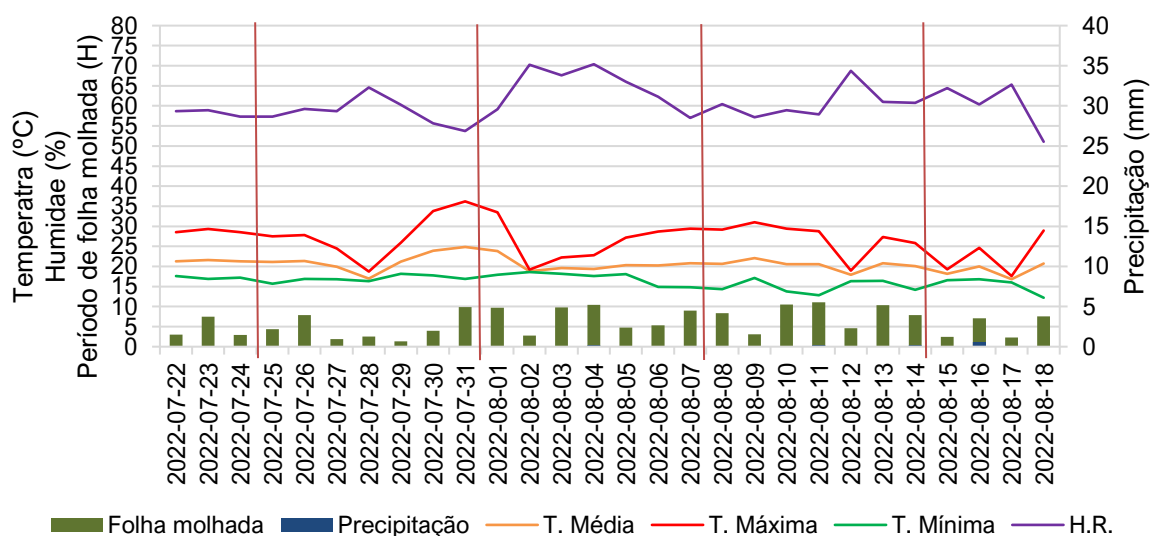


Gráfico 19 - Condições meteorológicas nas semanas 30 a 33, no pomar da Sobrena, em 2022.

Nos frutos, mesmo estando reunidas as condições para o surgimento de mais frutos com sintomas, nem sempre o ocorre, podendo, porém, estarem associados a agravamento dos sintomas já existentes nos mesmos frutos, que não são contabilizados na recolha das informações, por se partir do princípio de que um fruto com sintomas de estenfiliose, é um fruto com sintomas, independentemente do estado ou quantidade de sintomas no mesmo.

7.1.8. Percentagem por quadrante da incidência de sintomas nas folhas do pomar da Sobrena

No **gráfico 20** é apresentada a percentagem do desenvolvimento de sintomas de estenfiliose, por quadrante, nas folhas das árvores monitorizadas.

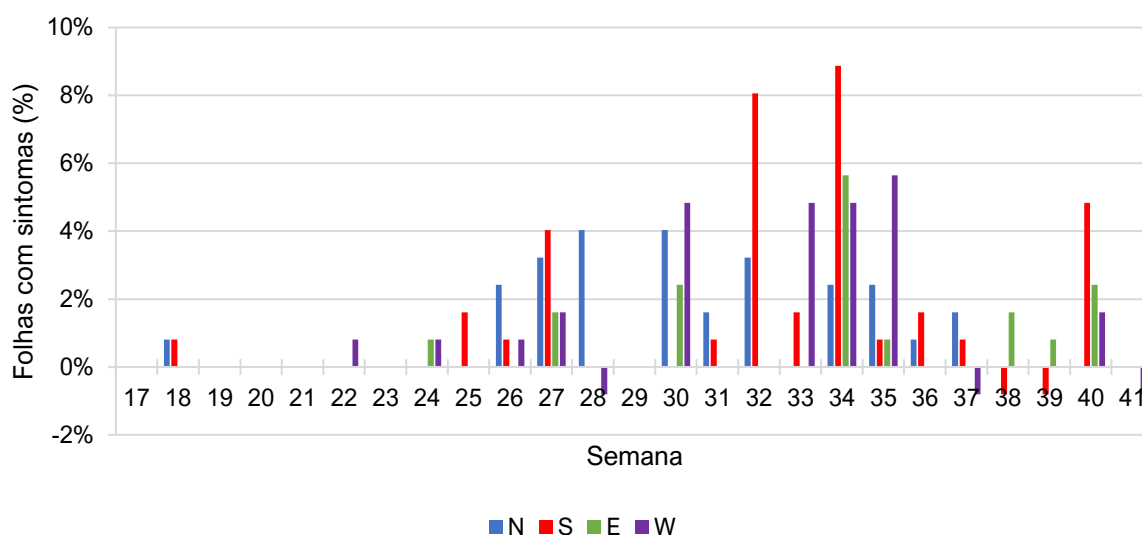


Gráfico 20 - Evolução por quadrante da incidência de sintomas de estenfiliose nas folhas, do pomar da Sobrena, em 2022.

O **gráfico 20** é um espelho do **gráfico 16**, de forma que, quando num há aumento de sintomas, no outro também, porém, no **gráfico 20**, há a percepção dos quadrantes mais sintomáticos, com especial particularidade do quadrante **Sul**, que apresentou maior percentagem de sintomas. Durante o desenvolvimento vegetativo, ao longo da monitorização, pode-se verificar o aumento de incidência nas folhas, como também a queda de folhas infetadas.

Verifica-se assim, um aumento considerável da percentagem de sintomas nas semanas 27, 30, 32, 34, 35 e 40, com aumento em quase todos os quadrantes. No quadrante Sul verificou-se um aumento quase sempre mais significativo que nos restantes.

Assim, como já referido anteriormente, a incidência de sintomas nas folhas, deve-se à existência de um período suficiente da folha molhada para que a estenfiliose possa atuar. Por falta de dados concretos sobre as condições meteorológicas, como a direção do vento e tempo de exposição solar por cada um dos quadrantes, não é possível determinar se os aumentos dos sintomas se devem a um desequilíbrio das condições meteorológicas por quadrante, ao invés de estes serem homogêneos.

7.1.9. Percentagem por quadrante da incidência de sintomas nos frutos do pomar da Sobrena

No **gráfico 21** é apresentada a percentagem do desenvolvimento de sintomas de estenfiliose, por quadrante, nos frutos monitorizados.

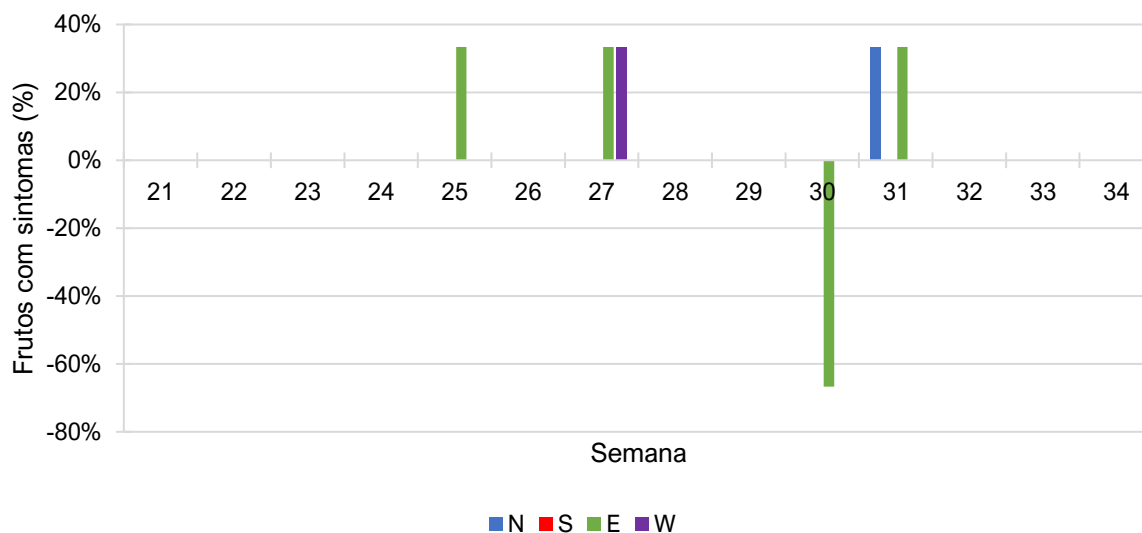


Gráfico 21 - Evolução por quadrante da incidência de sintomas de estenfiliose nos frutos, do pomar da Sobrena, em 2022.

Assim como acontece nas folhas, o **gráfico 21** é um espelho do **gráfico 18**, referente á percentagem de frutos com sintomas, sendo que neste (**gráfico 21**) há a perceção dos quadrantes mais sintomáticos, com especial particularidade do quadrante **Este**, que apresentou maior percentagem de sintomas. Durante o desenvolvimento vegetativo, ao longo da monitorização, pode-se verificar o aumento de incidência de sintomas nos frutos, como também a queda de frutos infetados, por ação natural, ou por intermédio da monda.

Verifica-se um aumento de frutos com sintomas, nas semanas 25, 27 e 31. Na semana 30, verifica-se uma diminuição dos frutos com sintomas, por intervenção da monda de frutos, realizada na semana 29. Tendo em consideração que os frutos com sintomas mondados, pertenciam todos ao mesmo quadrante, é seguro afirmar que o quadrante Este seria o mais sintomático, se esta não tivesse sido realizada.

Assim, como já referido anteriormente, a incidência de sintomas nos frutos, deve-se á existência de um período suficiente da folha molhada para que a estenfiliose possa

atuar. E pelas razões explicitadas no capítulo das folhas por quadrante, o mesmo acontece nos frutos, não se podendo aprofundar mais este capítulo.

7.2. Pomar da Picanceira

7.2.1. Evolução do número médio de esporos por centímetro quadrado ao longo de cada ano de monitorização, a partir da plena floração do pomar da Picanceira

Foi realizada uma média com os valores dos anos de 2019 a 2021, de forma a espelhar um Histórico do número médio de esporos/cm² do pomar da Picanceira.

Esse Histórico foi comparado ao longo do ano, nas informações semanais, num panorama mensal, ou seja, com valores um mês antes da data e com os valores um mês depois da data.

No **gráfico 22** é mostrada a comparação do Histórico com os valores do ano de 2022.

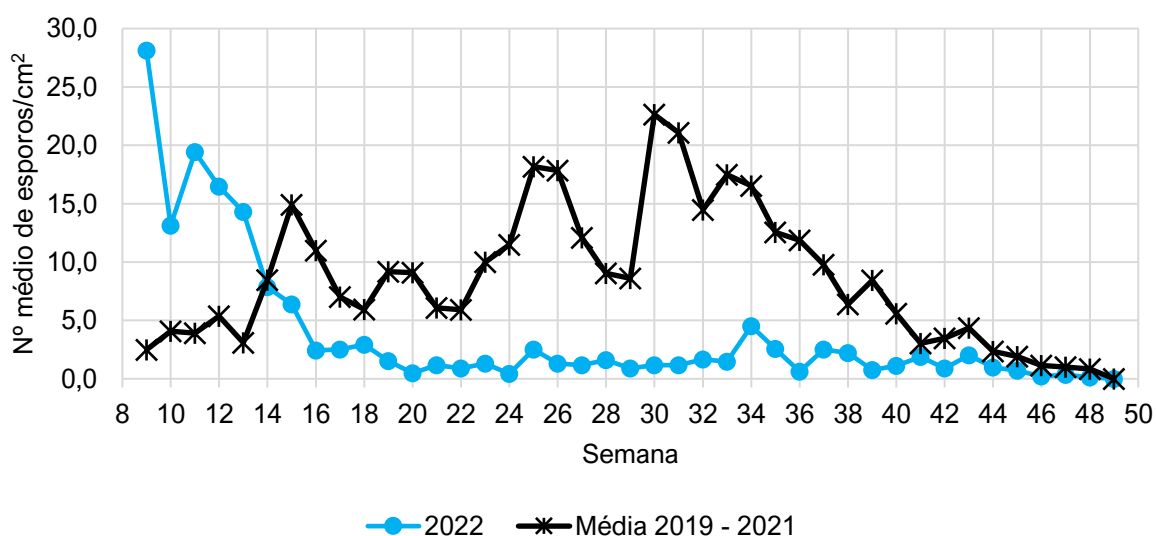


Gráfico 22 - Comparação do número de esporos/cm² do ano de 2022, com a média dos esporos/cm² do histórico do pomar da Picanceira.

O número médio de esporos/cm² do ano de 2022, são inicialmente superiores ao do Histórico dos três anos, iniciando com valores 11,3 vezes superiores ao do Histórico, valor esse também o mais alto registado no ano de 2022, de 28,1 esporos/cm², na semana 9 (28 de fevereiro a 7 de março), após o valor máximo registado, verificou-se um redução do número médio de esporos/cm², até á semana 10 (7 a 14 de março), seguido de um aumento moderado na semana 11 (14 a 21 de março), voltando a ter

uma redução do número médio de esporos/cm², até á semana 13 (28 de março a 4 de abril), isto, sempre com valores superiores ao Histórico dos três anos.

Na semana 14 (4 a 11 de abril) obtém-se pela primeira vez valores inferiores ao histórico, onde se irá manter até ao fim da monitorização, com valores compreendidos entre 0,1-7,8 esporos/cm², valores esses muito abaixo do Histórico do pomar que possui valores compreendidos entre 0,8-22,6 esporos/cm².

7.2.2. Relação do número médio de esporos/cm² com as operações culturais do pomar da Picanceira

Durante a monitorização do pomar foram registadas todas as operações comunicadas pelo produtor. No **gráfico 23** é possível verificar as operações realizadas no pomar, bem como os tratamentos realizados pelo produtor.

Os tratamentos no gráfico estão representados da seguinte forma: a preto, os tratamentos gerais, em que envolve a passagem do trator na parcela; e a vermelho os tratamentos homologados para a estenfiliose, segundo a SIFITO.

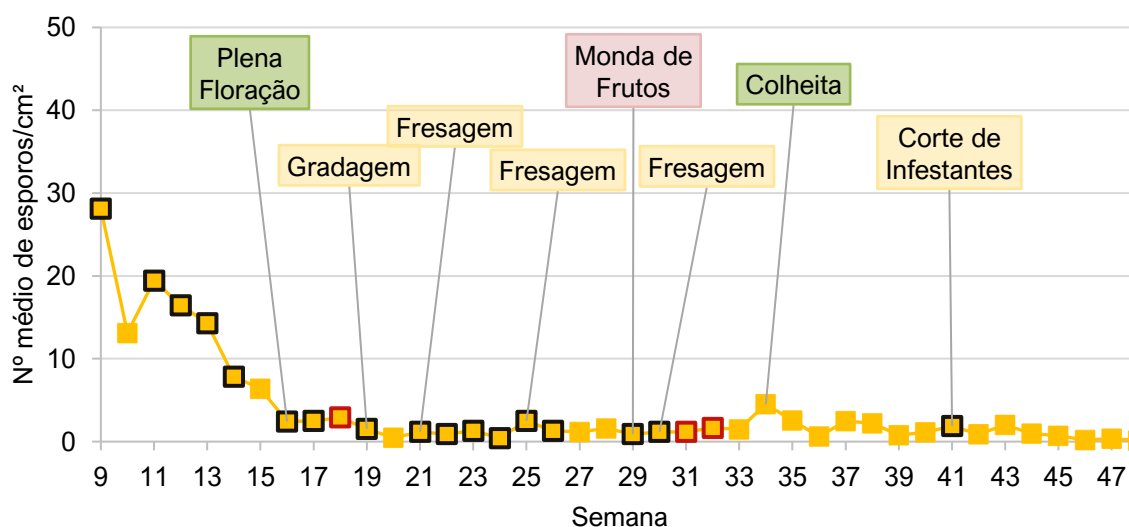


Gráfico 23 - Relação do número de esporos/cm² com as operações culturais realizadas no pomar da Picanceira, em 2022.

No gráfico, pode-se observar que, tal como no pomar da Sobrena, na semana 34 (22 a 29 de agosto), se regista um aumento do número de esporos/cm², semana da colheita dos frutos.

O aumento pode dever-se ao facto de a colheita estar associada a uma maior movimentação no pomar, quer seja por equipamentos mecânicos, ou por pessoas ao serviço.

Ao contrário do pomar da Sobrena, no pomar da Picanceira não se verifica um aumento de esporos na primeira operação de destruição da lenha de poda e controlo das infestantes espontâneas, porque as operações culturais deste pomar assentam na mobilização total da entrelinha.

Quanto aos tratamentos, pela inexistência de uma testemunha, não se pode assegurar a eficácia dos mesmos, havendo situações em que há aumento dos esporos e outras em que não se verifica. Nas situações em que há um aumento de esporos, com tratamento, não se pode afirmar que o aumento seria muito superior sem o tratamento, tal como numa diminuição do número de esporos, não se pode afirmar que a diminuição se deve ao tratamento.

7.2.3. Relação do número médio de esporos/cm² com as condições meteorológicas do pomar da Picanceira

Para perceber a influência das condições meteorológicas no aumento do número de esporos, verificou-se a temperatura média diária, a precipitação máxima diária, a humidade relativa e o período de folha molhada, na semana 11 (14 a 21 de março), com uma perspetiva de dez dias antes e depois da mesma, **gráfico 24**.

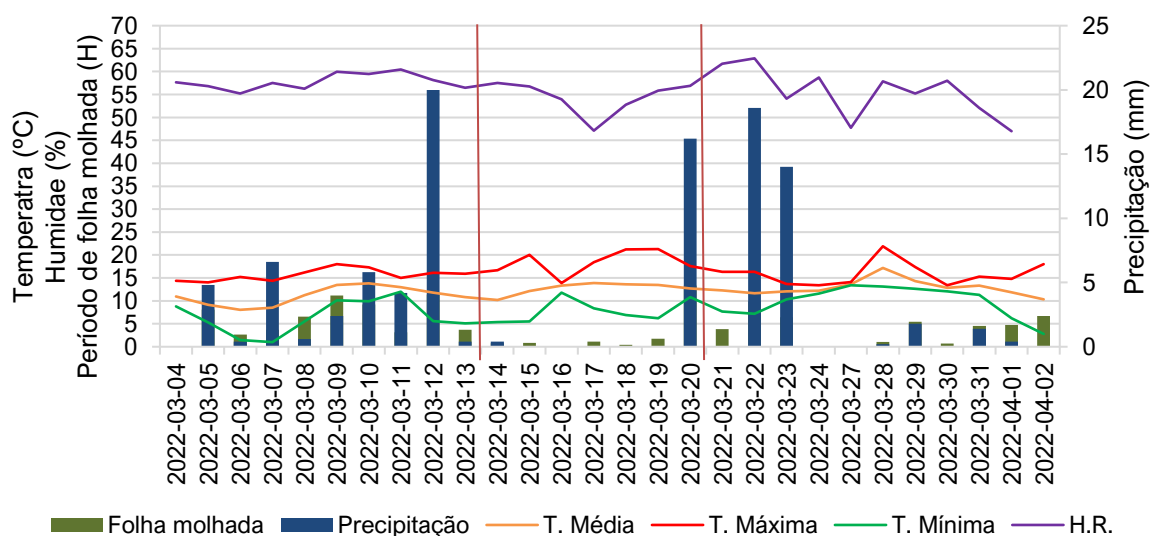


Gráfico 24 - Condições meteorológicas (temperatura média diária, precipitação diária, humidade relativa e período de folha molhada), na semana 11 (14 a 21 de março), com uma janela de 10 dias antes e depois da mesma.

As condições mais favoráveis para existir um aumento de esporos de estenfiliose são temperaturas entre 10-25°C e humidade alta, particularmente períodos molhados com duração superior a 10 horas/dia (Rossi et al. 2005).

Sendo que os períodos de precipitação muito elevados (superiores a 10 mm), normalmente não têm um aumento de esporos associados, nos próprios dias, porém favorecem o aumento de esporos nos dias seguintes.

As temperaturas são perceptíveis de estarem favoráveis para o desenvolvimento dos esporos, a humidade também é bastante favorável e a grande precipitação dos dias anteriores à semana 11, permitiram que ocorresse um período molhado bastante favorável ao aumento do número de esporos de estenfiliose nessa semana.

7.2.4. Relação da incidência de sintomas nas folhas, com o número médio de esporos/cm² do pomar da Picanceira

O **gráfico 25**, apresenta o número médio total de folhas por cada ramo, no pomar da Picanceira, o número médio de folhas com sintomas de estenfiliose e o número de esporos/cm² no período de surgimento das folhas até à senescência, período em que os sintomas deixaram de ter distinção.

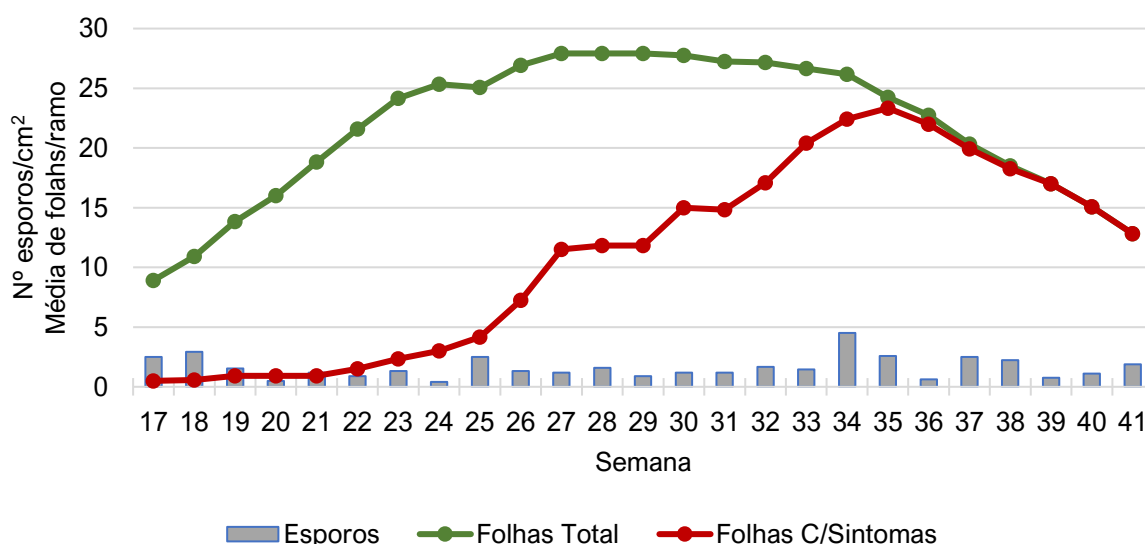


Gráfico 25 - Relação da incidência de sintomas nas folhas com o número médio de esporos/cm² do pomar da Picanceira, em 2022.

No gráfico é visível um período inicial, em que há um maior crescimento de folhas no ramo, esse aumento é acompanhado de um ligeiro aumento dos sintomas nas folhas

até á semana 21 (23 a 30 de maio), após esse período verifica-se um maior aumento de sintomas nas folhas, de uma forma contínua até á semana 35 (29 de agosto a 5 de setembro), após a semana 35 verifica-se que as árvores se encontram com quase todas as folhas sintomáticas e em queda de forma acentuada.

Durante a monitorização, o número médio máximo de folhas/ramo foi de 27,91 folhas/ramo.

O número de esporos/cm², apresenta oscilações, nem sempre se verificando que um aumento do número de esporos possa significar um aumento dos sintomas, isto poderá ser devido á falta de condições para este desenvolvimento. Observou-se também que com contagens baixas do número de esporos/cm², pode ocorrer um aumento de sintomas igualmente grande.

7.2.5. Relação da incidência de sintomas nas folhas, com as condições meteorológicas do pomar da Picanceira

Segundo Lorente et al. 2012, as condições ótimas para a suscetibilidade da doença nas folhas e frutos são temperaturas entre os 20-25°C e períodos de folha molhada, em que 6 horas nessa condição é suficiente para iniciar a infeção.

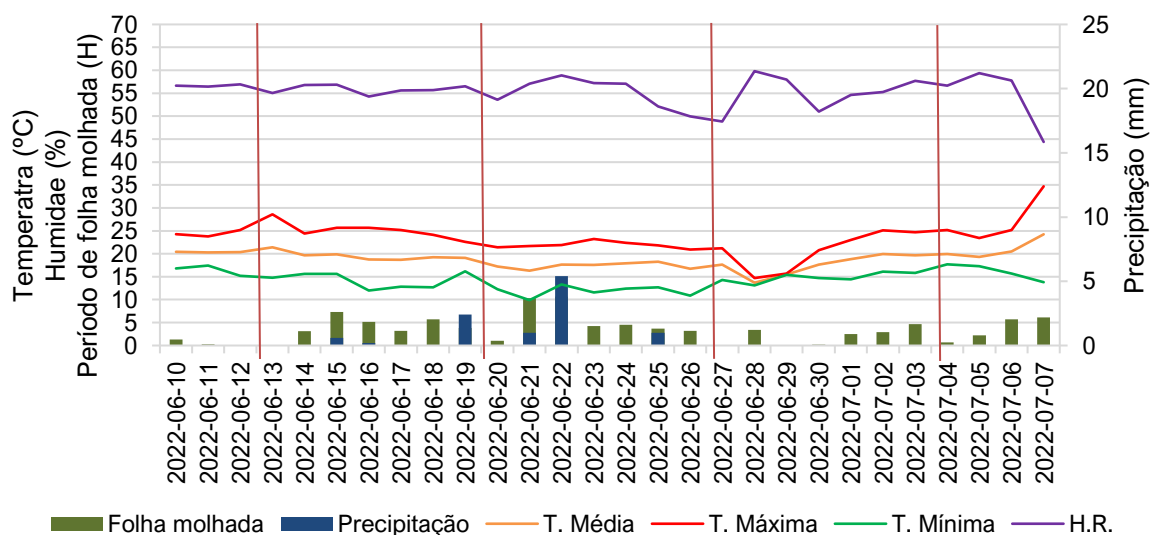


Gráfico 26 - Condições meteorológicas nas semanas 24 a 27, no pomar da Picanceira, em 2022.

No gráfico 26, podem ser observados 4 momentos de monitorização dos sintomas das folhas, semana 24 (13 de junho), 25 (20 de junho), 26 (27 de junho) e 27 (4 de julho).

Derivado á estação meteorológica não estar colocada no pomar, estes valores são indicadores próximos á realidade.

Pode-se verificar nos **gráficos 26 e 28** que, em quase todos os momentos as condições necessárias para serem visíveis sintomas nas folhas estão reunidas em algum momento anterior á data da monitorização.

Esta informação em conjunto com a informação de existência de esporos de estenfiliose nas folhas do pomar, é justificativo para o surgimento de sintomas nas folhas.

7.2.6. Relação da percentagem frutos com sintomas, com o número médio de esporos/cm² do pomar da Picanceira

O **gráfico 27**, apresenta a percentagem de frutos com sintomas de estenfiliose e o número médio de esporos/cm², desde o vigamento dos frutos até á colheita.

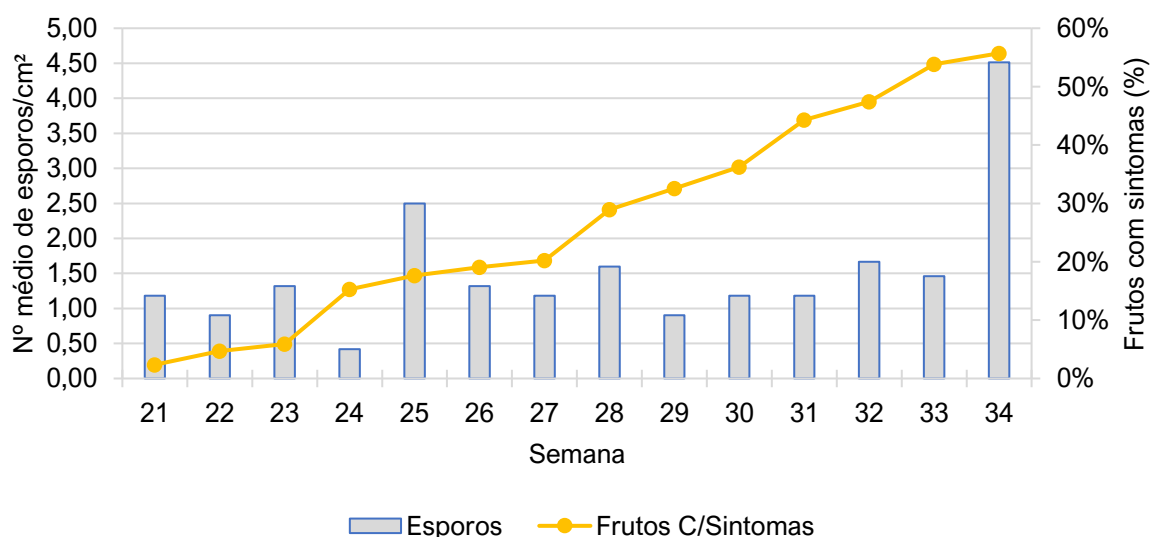


Gráfico 27 - Relação da percentagem de frutos com sintomas, com o número médio de esporos/cm² do pomar da Picanceira, em 2022.

No gráfico pode-se verificar que ao primeiro dia de monitorização, semana 21 (23 de maio), já existiam 2% de frutos com sintomas de estenfiliose. A monitorização dos frutos foi continuamente aumentando ao longo da monitorização, até á semana da colheita, semana 34 (22 de agosto).

São distinguíveis algumas datas com aumentos significativos, como na semana 24 (13 de junho) que teve um aumento de 160%, face á semana anterior, a semana 28 (11 de

julho), com um aumento de 42,9%, face á semana anterior e o da semana 31 (1 de agosto), com um aumento de 22,2% face á semana anterior.

Assim como anteriormente, no pomar da Sobrena, o número médio de esporos/cm² foi oscilatório, não estando sempre associado o aumento da percentagem de frutos com sintomas, com o aumento do número médio de esporos/cm².

7.2.7. Relação da percentagem de frutos com sintomas, com as condições meteorológicas do pomar da Picanceira

Assim como nas folhas os sintomas dos frutos têm as mesmas necessidades para surgirem, pelos **gráficos 26 e 28**, pode-se verificar que essas condições existiram durante a monitorização.

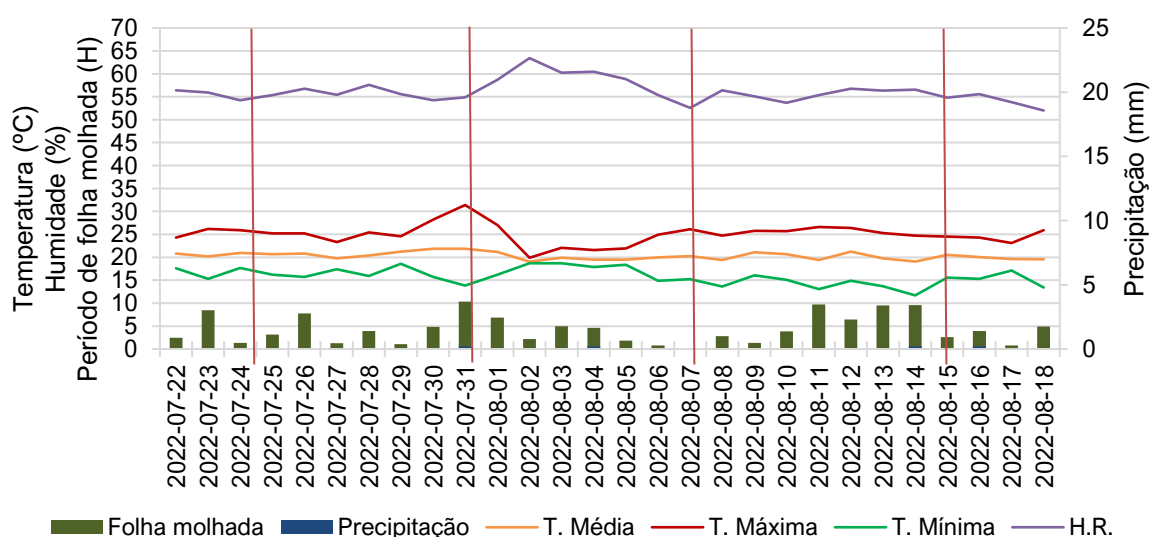


Gráfico 28 - Condições meteorológicas nas semanas 30 a 33, no pomar da Picanceira, em 2022.

Nos frutos, mesmo estando reunidas as condições estando reunidas para o surgimento de mais frutos com sintomas, nem sempre o fazem, podendo, porém, estarem associados a agravamento dos sintomas já existentes nos mesmos frutos, que não são contabilizados na recolha das informações, por se partir do princípio de que um fruto com sintomas de estenfiliose, é um fruto com sintomas, independentemente do estado ou quantidade de sintomas no mesmo.

7.2.8. Percentagem por quadrante da incidência de sintomas nas folhas do pomar da Picanceira

No **gráfico 29** é apresentada a percentagem do desenvolvimento de sintomas de estenfiliose, por quadrante, nas folhas das árvores monitorizadas.

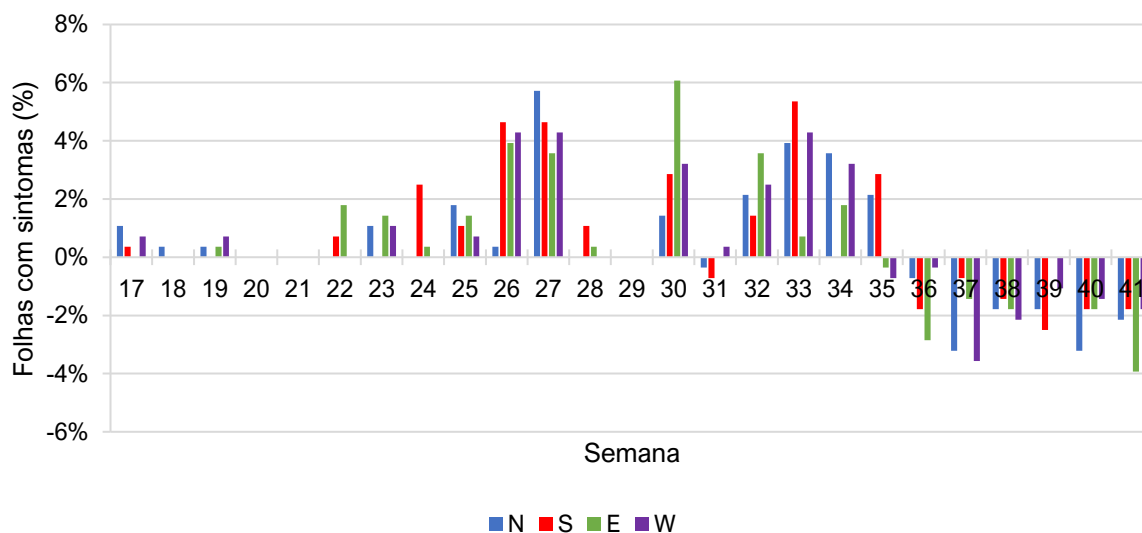


Gráfico 29 - Evolução por quadrante da incidência de sintomas de estenfiliose nas folhas, do pomar da Picanceira, em 2022.

O **gráfico 29** é um espelho do **gráfico 25**, de forma que, quando num há aumento de sintomas, no outro também, porém, no **gráfico 29**, há a perceção dos quadrantes mais sintomáticos, com especial particularidade do quadrante **Sul**, que apresentou maior percentagem de sintomas. Durante o desenvolvimento vegetativo, ao longo da monitorização, pode-se verificar o aumento de incidência nas folhas, como também a queda de folhas infetadas.

Verifica-se assim, um aumento considerável da percentagem de sintomas nas semanas 26, 27, 30, 32 e 33 com aumento em todos os quadrantes. No quadrante Sul verifica-se um aumento quase sempre mais significativo que nos restantes.

A partir da semana 35, assim como no **gráfico 25**, verifica-se a queda das folhas com sintomas de estenfiliose.

Assim, como já referido anteriormente, a incidência de sintomas nas folhas, deve-se á existência de um período suficiente da folha molhada para que a estenfiliose possa atuar. Por falta de dados concretos sobre as condições meteorológicas, como a

direção do vento e tempo de exposição solar por cada um dos quadrantes, não é possível determinar se os aumentos dos sintomas se devem a um desequilíbrio das condições meteorológicas por quadrante, ao invés de estes serem homogêneos.

7.2.9. Percentagem por quadrante da incidência de sintomas nos frutos do pomar da Picanceira

No **gráfico 30** é apresentada a percentagem do desenvolvimento de sintomas de estenfiliose, por quadrante, nos frutos monitorizados.

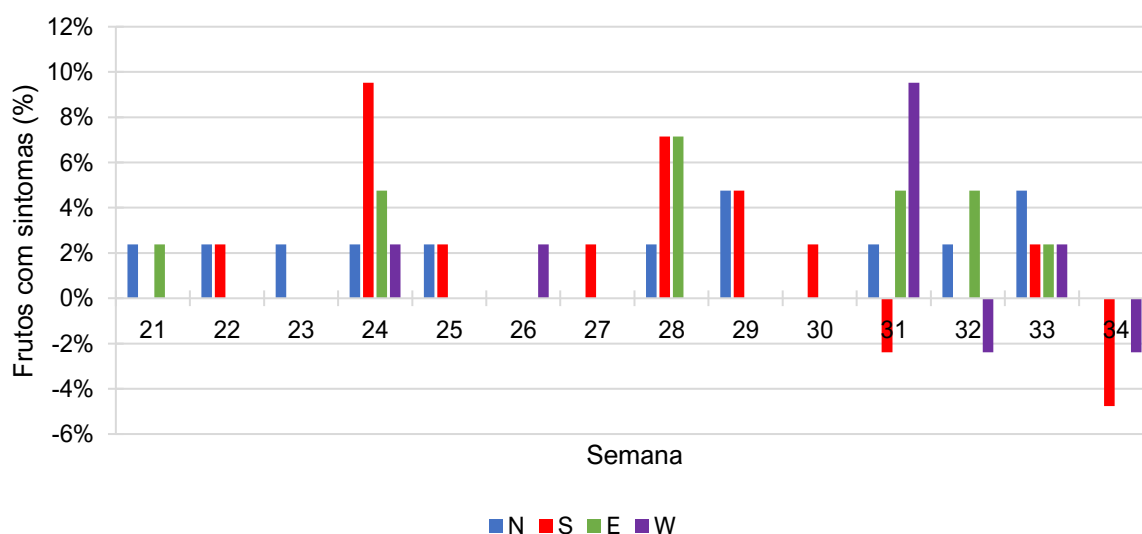


Gráfico 30 - Evolução por quadrante da incidência de sintomas de estenfiliose nos frutos, do pomar da Picanceira, em 2022.

Assim como acontece nas folhas, o **gráfico 30** é um espelho do **gráfico 27**, referente á percentagem de frutos com sintomas, sendo que neste (**gráfico 30**) há a perceção dos quadrantes mais sintomáticos, com especial particularidade do quadrante **Sul**, que apresentou maior percentagem de sintomas. Durante o desenvolvimento vegetativo, ao longo da monitorização, pode-se verificar o aumento de incidência de sintomas nos frutos, como também a queda de frutos infetados, por ação natural.

Verifica-se um aumento significativo de frutos com sintomas, nas semanas 24, 28 e 31. A partir da semana 31, verifica-se queda de frutos com sintomas, semana em que se verificava uma incidência de sintomas de 44% dos frutos da amostra, sendo 31% do total de frutos infetados, do quadrante Sul.

Assim, como já referido anteriormente, a incidência de sintomas nos frutos, deve-se á existência de um período suficiente da folha molhada para que a estenfiliose possa atuar. E pelas razões explicitadas no capítulo anterior, das folhas por quadrante, o mesmo acontece nos frutos, não se podendo aprofundar mais este capítulo.

7.3. Pomar da Maiorga

7.3.1. Comparação da evolução do número médio de esporos/cm² de 2022, com a média dos esporos/cm² do histórico do pomar da Maiorga

Foi realizada uma média com os valores dos anos de 2017 a 2021, de forma a espelhar um Histórico do número médio de esporos/cm² do pomar da Maiorga.

Esse Histórico foi comparado ao longo do ano, nas informações semanais, num panorama mensal, ou seja, com valores um mês antes da data e com os valores um mês depois da data.

No **gráfico 31** é mostrada a comparação do Histórico com os valores do ano de 2022.

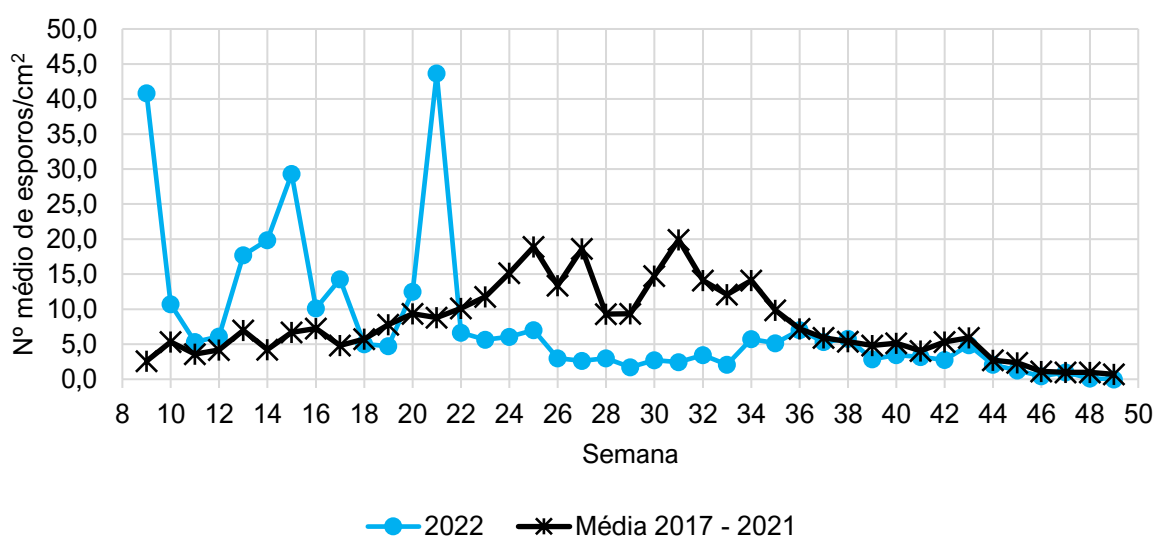


Gráfico 31 - Comparação do número de esporos/cm² do ano de 2022, com a média dos esporos/cm² do histórico do pomar da Maiorga.

O número médio de esporos/cm² do ano de 2022, são inicialmente superiores ao do Histórico dos cinco anos, iniciando com valores 15,7 vezes superiores ao do Histórico, na semana 10 (7 a 14 de março), após o pico inicial de valores registado, verificou-se um redução do número médio de esporos/cm², até á semana 11 (14 a 21 de março), seguido de um aumento acentuado, da semana 12 (21 a 28 de março) á semana 15

(11 a 18 de abril), voltando a ter uma redução do número médio de esporos/cm², na semana 16 (18 a 26 de abril), tornando a aumentar moderadamente na semana 17 (26 de abril a 2 de maio), isto, sempre com valores superiores ao Histórico dos cinco anos.

Na semana 18 (2 a 9 de maio) obtém-se pela primeira vez valores inferiores ao Histórico, mantendo-se apenas mais uma semana neste estado, até às semanas 20 e 21 (16 a 30 de maio) onde se regista o número mais elevado de esporos/cm² do ano de 2022, com o valor de 43,7 esporos/cm².

A partir da semana 22 (30 de maio a 6 de junho) as contabilizações voltam a baixar para níveis abaixo do Histórico do pomar, onde se irá manter até ao fim da monitorização, com a exceção da semana 38 (19 a 26 de setembro), com valores compreendidos entre 0,1-7,0 esporos/cm², valores esses muito abaixo do Histórico do pomar que possui valores compreendidos entre 0,4-19,9 esporos/cm².

7.3.2. Relação do número médio de esporos/cm², com as operações culturais do pomar da Maiorga

Durante a monitorização do pomar foram registadas todas as operações comunicadas pelo produtor. No **gráfico 32** é possível verificar as operações realizadas no pomar, bem como os tratamentos realizados pelo produtor.

Os tratamentos no gráfico estão representados da seguinte forma: a preto, os tratamentos gerais, em que envolve a passagem do trator na parcela; e a vermelho os tratamentos homologados para a estenfiliose, segundo a SIFITO.

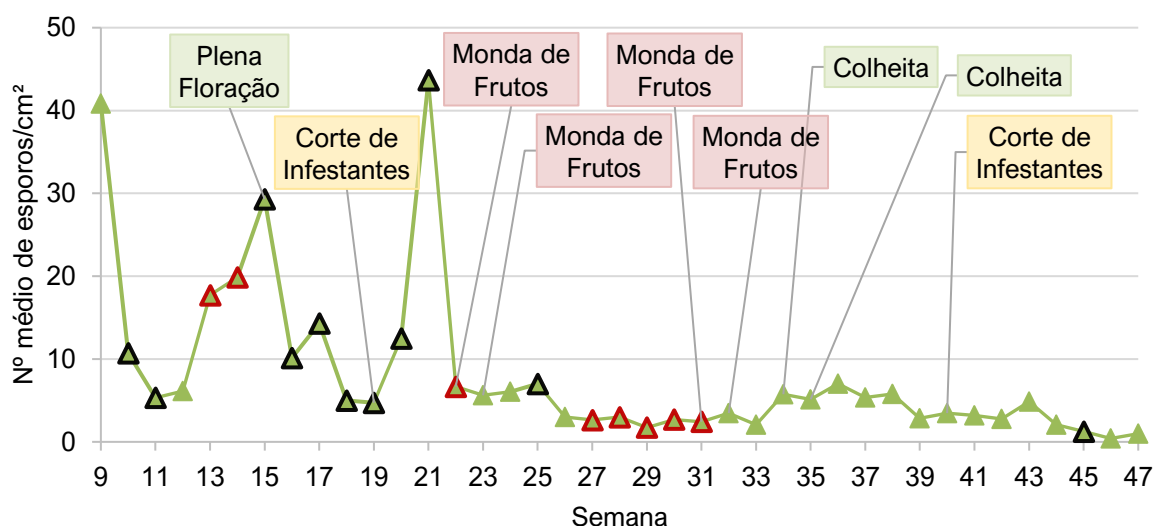


Gráfico 32 - Relação do número de esporos/cm² com as operações culturais realizadas no pomar da Maiorga, em 2022.

No gráfico, podem ser observados dois momentos em que se verifica um aumento de esporos, derivados de uma operação cultural, o primeiro na semana 20 (16 a 23 de março), na semana seguinte ao primeiro corte das infestantes, e um segundo, na semana 34 (22 a 29 de agosto), semana da colheita dos frutos.

O primeiro momento, pode dever-se ao facto de o primeiro corte de infestantes estar associado á destruição das lenhas de poda, que podem conter pseudotecas com ascósporos maduros, ou ainda, estar associado á existência de infestantes espontâneas, hospedeiras de estenfiliose, no pomar.

O segundo momento, pode dever-se ao facto de a colheita estar associada a uma maior movimentação no pomar, quer seja por equipamentos mecânicos, ou por pessoas ao serviço.

Verifica-se que os tratamentos, não têm uma influência direta no número de esporos, havendo situações em que há aumento dos esporos e outras em que não se verifica, poderão sim, estar mais correlacionados com as condições climáticas em que foram realizados.

7.3.3. Relação do número médio de esporos/cm², com as condições meteorológicas do pomar da Maiorga

Para perceber a influência das condições meteorológicas no aumento do número de esporos, verificou-se a temperatura média diária, a precipitação máxima diária, a humidade relativa e o período de folha molhada, na semana 15 (11 a 18 de abril), com uma perspetiva de dez dias antes e depois da mesma, **gráfico 33**.

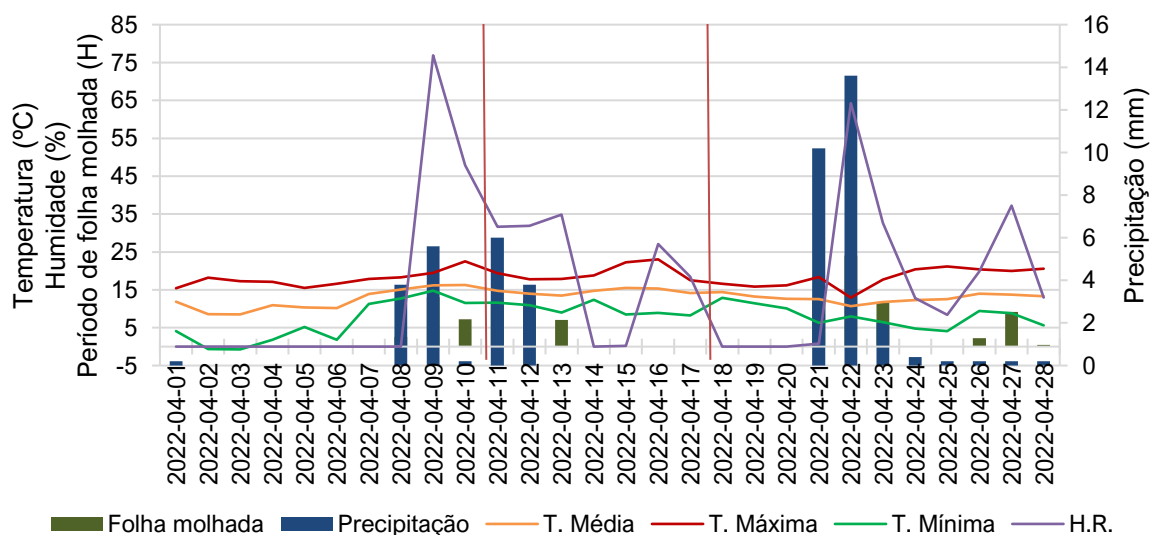


Gráfico 33 - Condições meteorológicas (temperatura média diária, precipitação diária, humidade relativa e período de folha molhada), na semana 15 (11 a 18 de abril), com uma janela de 10 dias antes e depois da mesma.

As condições mais favoráveis para existir um aumento de esporos de estenfiliose são temperaturas entre 10-25°C e humidade alta, particularmente períodos molhados com duração superior a 10 horas/dia (Rossi et al. 2005).

Sendo que os períodos de precipitação muito elevados (superiores a 10 mm), normalmente não têm um aumento de esporos associados, nos próprios dias, porém favorecem o aumento de esporos nos dias seguintes.

As temperaturas são perceptíveis de estarem favoráveis, para o desenvolvimento dos esporos, a humidade também é bastante favorável e a grande precipitação dos dias anteriores á semana 15, bem como os dias iniciais da mesma, permitiram que ocorresse um período molhado bastante favorável ao surgimento do pico dos esporos de estenfiliose nessa semana.

7.3.4. Relação da incidência de sintomas nas folhas, com o número médio de esporos/cm² do pomar da Maiorga

O **gráfico 34**, apresenta o número médio total de folhas por cada ramo, no pomar da Maiorga, o número médio de folhas com sintomas de estenfiliose e o número de esporos/cm² no período de surgimento das folhas até á senescência, período em que os sintomas deixaram de ter distinção.

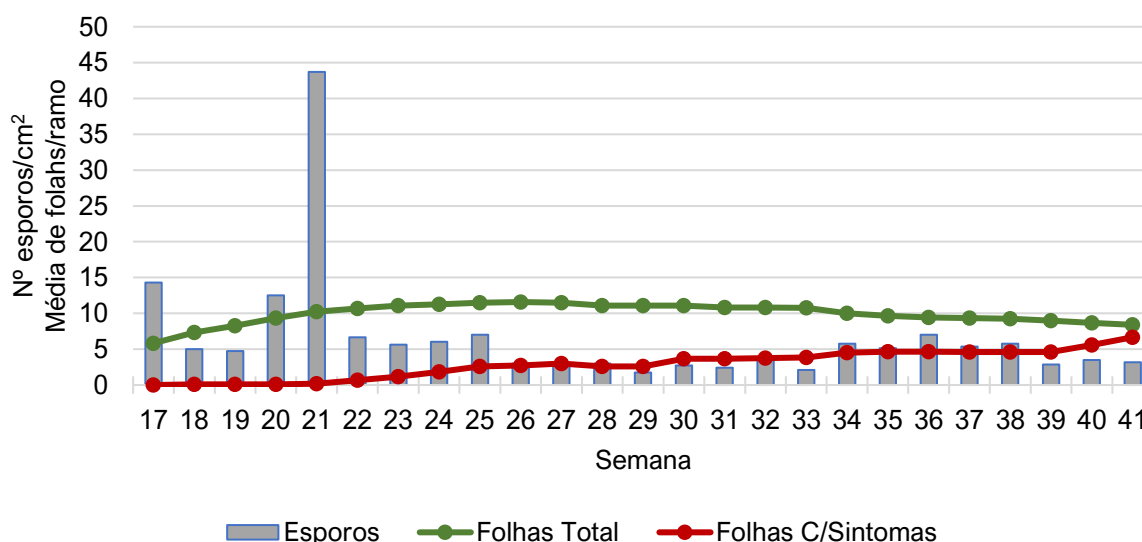


Gráfico 34 - Relação da incidência de sintomas nas folhas com o número médio de esporos/cm² do pomar da Maiorga, em 2022.

No gráfico é visível um período inicial, em que há um maior crescimento de folhas no ramo, esse aumento é acompanhado de um ligeiro aumento dos sintomas nas folhas até á semana 22 (30 de maio a 6 de junho), após esse período verifica-se um maior aumento de sintomas nas folhas, de uma forma contínua até ao fim da monitorização.

Durante a monitorização, o número médio máximo de folhas/ramo foi de 11,58 folhas/ramo.

O número de esporos/cm², apresenta oscilações, nem sempre se verificando que um aumento do número de esporos possa significar um aumento dos sintomas, isto poderá ser devido á falta de condições para este desenvolvimento. Observou-se também que com contagens baixas do número de esporos/cm², pode ocorrer um aumento de sintomas igualmente grande.

7.3.5. Relação da incidência de sintomas nas folhas, com as condições meteorológicas do pomar da Maiorga

Segundo Lorente et al. 2012, as condições ótimas para a suscetibilidade da doença nas folhas e frutos são temperaturas entre os 20-25°C e períodos de folha molhada, em que 6 horas nessa condição é suficiente para iniciar a infeção.

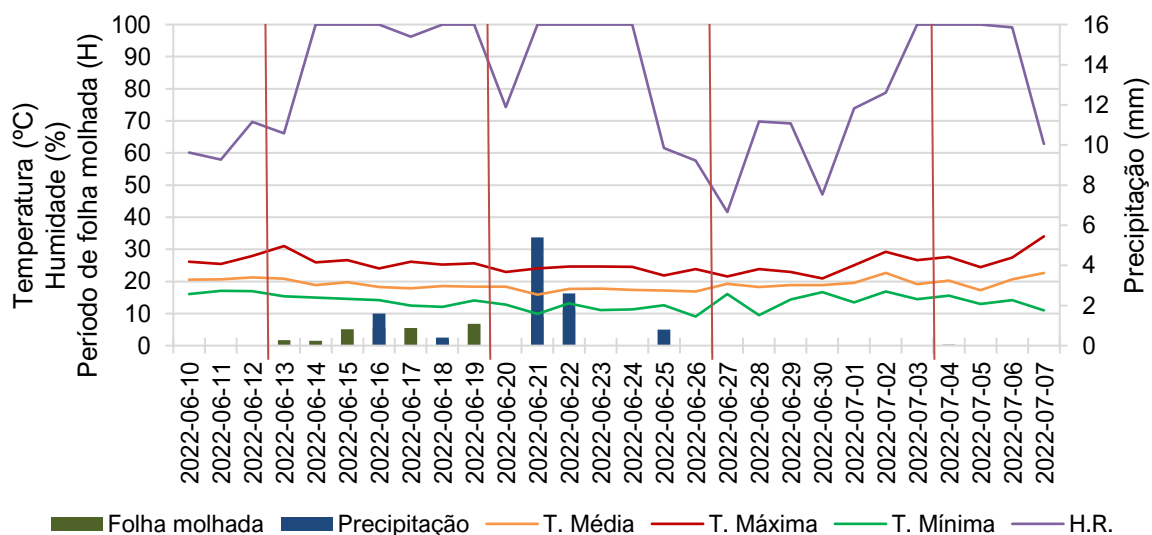


Gráfico 35 - Condições meteorológicas nas semanas 24 a 27, no pomar da Maiorga, em 2022.

No gráfico 35, podem ser observados 4 momentos de monitorização dos sintomas das folhas, semana 24 (13 de junho), 25 (20 de junho), 26 (27 de junho) e 27 (4 de julho).

Pode-se verificar nos gráficos 35 e 37 que, em quase todos os momentos as condições necessárias para serem visíveis sintomas nas folhas estão reunidas em algum momento anterior à data da monitorização.

Esta informação em conjunto com a informação da existência de esporos de estenfiliose nas folhas do pomar, é justificativo para o surgimento de sintomas nas folhas.

7.3.6. Relação da percentagem de frutos com sintomas, com o número médio de esporos/cm² do pomar da Maiorga

O gráfico 36, apresenta a percentagem de frutos com sintomas de estenfiliose e o número médio de esporos/cm², desde o vigamento dos frutos até à colheita.

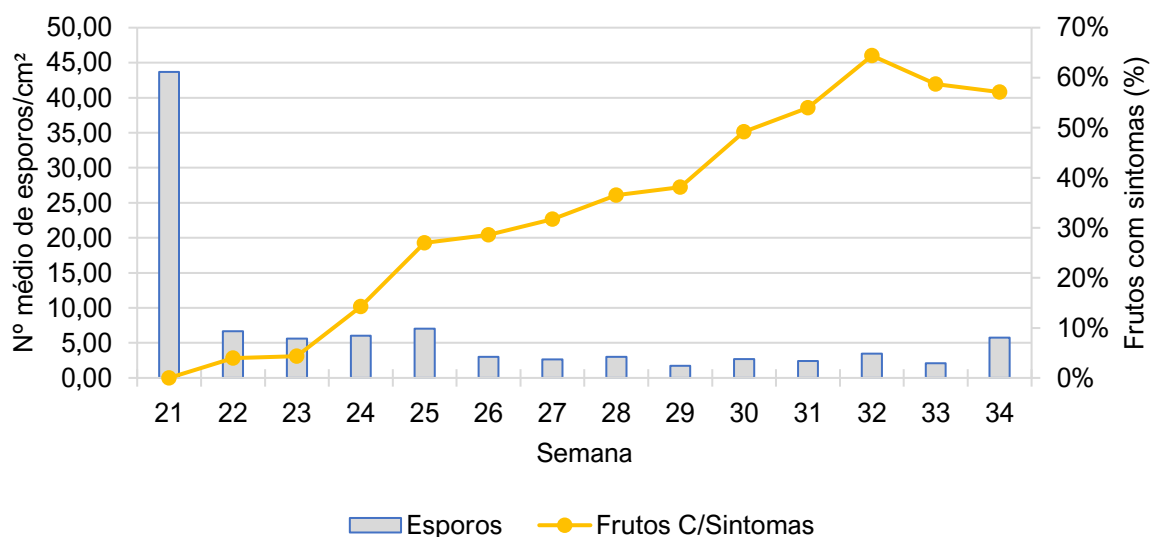


Gráfico 36 - Relação da percentagem de frutos com sintomas, com o número médio de esporos/cm² do pomar da Maiorga, em 2022.

No gráfico pode-se verificar que no início da monitorização a quantidade de frutos com sintomas era nulo. Na segunda semana, semana 22 (30 de maio), surgiram os primeiros sintomas nos frutos, após o primeiro surgimento, foram continuamente aumentando ao longo da monitorização, até à semana da colheita, semana 34 (22 de agosto)

Nas semanas 22 a 23 (30 de maio a 6 de junho) e 31 a 32 (1 a 8 de agosto), foram realizadas mondas de frutos, não tendo sido respeitadas as marcações.

Pelo **gráfico 36**, é verificável um aumento significativo dos sintomas após a primeira monda de frutos, já após a segunda monda de frutos, verificou-se uma diminuição da percentagem de frutos infetados, devido à diminuição da população da amostra e redução do número de frutos com sintomas, para além disso, após a segunda monda de frutos, verificou-se a queda de frutos com sintomas, devido ao estado avançado da sua maturação/degradação, e com a redução da população amostrada, a queda de um pequeno número de frutos ficou mais representativa.

Assim como nas folhas, o número médio de esporos/cm² foi oscilatório, e o aumento dos sintomas nos frutos nem sempre estiveram associados ao aumento do número médio de esporos/cm².

7.3.7. Relação da percentagem de frutos com sintomas, com as condições meteorológicas do pomar da Maiorga

Assim como nas folhas os sintomas dos frutos têm as mesmas necessidades para surgirem, pelos **gráficos 35 e 37**, podem-se verificar que essas condições existiram durante a monitorização.

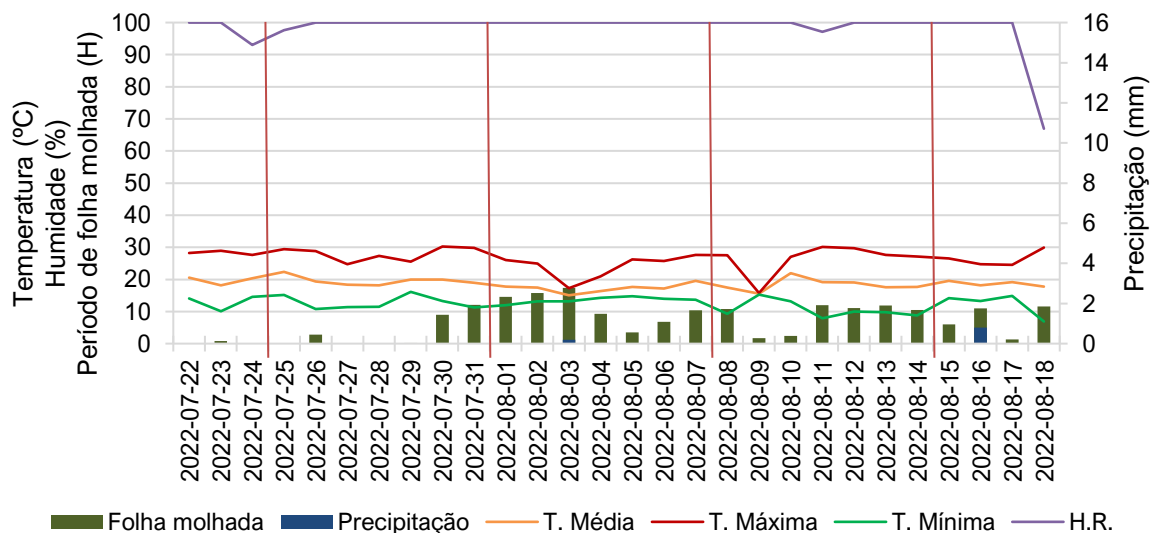


Gráfico 37 - Condições meteorológicas nas semanas 30 a 33, no pomar da Maiorga, em 2022.

Nos frutos, mesmo estando reunidas as condições estando reunidas para o surgimento de mais frutos com sintomas, nem sempre ocorre, podendo, porém, estarem associados a agravamento dos sintomas já existentes nos mesmos frutos, que não são contabilizados na recolha das informações, por se partir do princípio de que um fruto com sintomas de estenfiliose, é um fruto com sintomas, independentemente do estado ou quantidade de sintomas no mesmo.

7.3.8. Percentagem por quadrante da incidência de sintomas nas folhas do pomar da Maiorga

No **gráfico 38** é apresentada a percentagem do desenvolvimento de sintomas de estenfiliose, por quadrante, nas folhas das árvores monitorizadas.

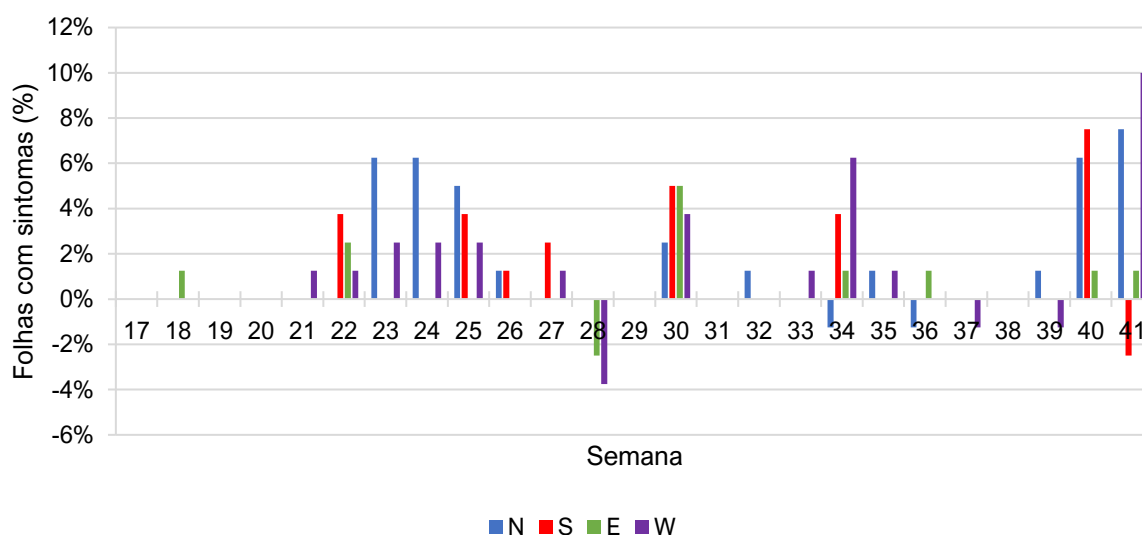


Gráfico 38 - Evolução por quadrante da incidência de sintomas de estenfiliose nas folhas, do pomar da Maiorga, em 2022.

O **gráfico 38** é um espelho do **gráfico 34**, de forma que, quando num há aumento de sintomas, no outro também, porém, no **gráfico 38**, há a percepção dos quadrantes mais sintomáticos, com especial particularidade do quadrante **Norte**, que apresentou maior percentagem de sintomas. Durante o desenvolvimento vegetativo, ao longo da monitorização, pode-se verificar o aumento de incidência nas folhas, como também a queda de folhas infetadas.

Verifica-se assim, um aumento considerável da percentagem de sintomas nas semanas 30, 34, 40 e 41 com aumento em quase todos os quadrantes.

Assim, como já referido anteriormente, a incidência de sintomas nas folhas, deve-se á existência de um período suficiente da folha molhada para que a estenfiliose possa atuar. Por falta de dados concretos sobre as condições meteorológicas, como a direção do vento e tempo de exposição solar por cada um dos quadrantes, não é possível determinar se os aumentos dos sintomas se devem a um desequilíbrio das condições meteorológicas por quadrante, ao invés de estes serem homogéneos.

7.3.9. Percentagem por quadrante da incidência de sintomas nos frutos do pomar da Maiorga

No **gráfico 39** é apresentada a percentagem do desenvolvimento de sintomas de estenfiliose, por quadrante, nos frutos monitorizados.

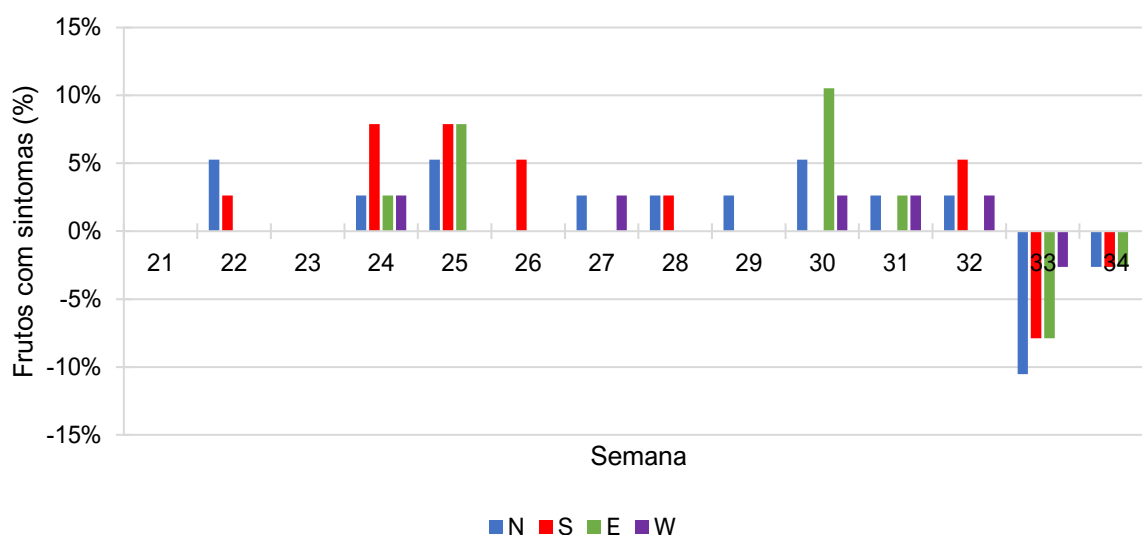


Gráfico 39 - Evolução por quadrante da incidência de sintomas de estenfiliose nos frutos, do pomar da Maiorga, em 2022.

Assim como acontece nas folhas, o **gráfico 39** é um espelho do **gráfico 36**, referente à percentagem de frutos com sintomas, sendo que neste (**gráfico 39**) há a percepção dos quadrantes mais sintomáticos, com especial particularidade do quadrante **Sul**, que apresentou maior percentagem de sintomas. Durante o desenvolvimento dos frutos, ao longo da monitorização, pode-se verificar o aumento de incidência de sintomas nos frutos, como também a queda de frutos infetados, por ação de monda.

Verifica-se um aumento significativo de frutos com sintomas, nas semanas 24, 25, 30 e 32. A partir da semana 33, verifica-se queda de frutos com sintomas, por intervenção da monda de frutos, realizada nas semanas 32 e 33.

Assim, como já referido anteriormente, a incidência de sintomas nos frutos, deve-se à existência de um período suficiente da folha molhada para que a estenfiliose possa atuar. E pelas razões explicitadas no capítulo anterior, das folhas por quadrante, o mesmo acontece nos frutos, não se podendo aprofundar mais este capítulo.

7.4. Pomar de Alcobaça

7.4.1. Comparação da evolução do número médio de esporos/cm² de 2022, com a média dos esporos/cm² do histórico do pomar de Alcobaça

Foi realizada uma média com os valores dos anos de 2017 a 2021, de forma a espelhar um Histórico do número médio de esporos/cm² do pomar de Alcobaça.

Esse Histórico foi comparado ao longo do ano, nas informações semanais, num panorama mensal, ou seja, com valores um mês antes da data e com os valores um mês depois da data.

No **gráfico 40** é mostrada a comparação do Histórico com os valores do ano de 2022.

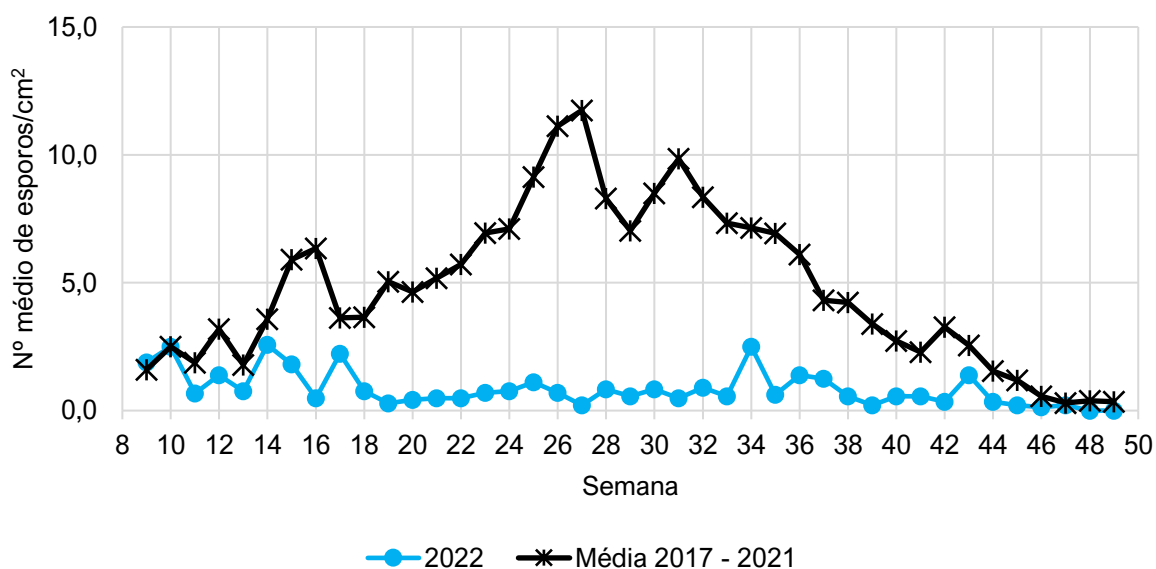


Gráfico 40 - Comparação do número de esporos/cm² do ano de 2022, com a média dos esporos/cm² do histórico do pomar de Alcobaça.

O número médio de esporos/cm² do ano de 2022, são inicialmente superiores ao do Histórico dos cinco anos, iniciando com valores 1,2 vezes superiores ao mesmo, tendo sido o único dia em que se registaram valores superiores ao Histórico dos cinco anos.

A partir da semana 10 (7 a 14 de março) as contabilizações baixaram para níveis abaixo do Histórico do pomar, onde se irá manter até ao fim da monitorização, com valores compreendidos entre 0,0-2,6 esporos/cm², valores esses muito abaixo do Histórico do pomar que possui valores compreendidos entre 0,7-11,3 esporos/cm².

Na semana 14 (4 a 11 de abril) obtém-se o número mais elevado de esporos/cm² do ano de 2022, com o valor de 43,7 esporos/cm².

7.4.2. Relação do número médio de esporos/cm², com as operações culturais do pomar de Alcobaça

Durante a monitorização do pomar foram registadas todas as operações comunicadas pelo produtor. No **gráfico 41** é possível verificar as operações realizadas no pomar, bem como os tratamentos realizados pelo produtor.

Os tratamentos no gráfico estão representados da seguinte forma: a preto, os tratamentos gerais, em que envolve a passagem do trator na parcela; e a vermelho os tratamentos homologados para a estenfiliose, segundo a SIFITO.

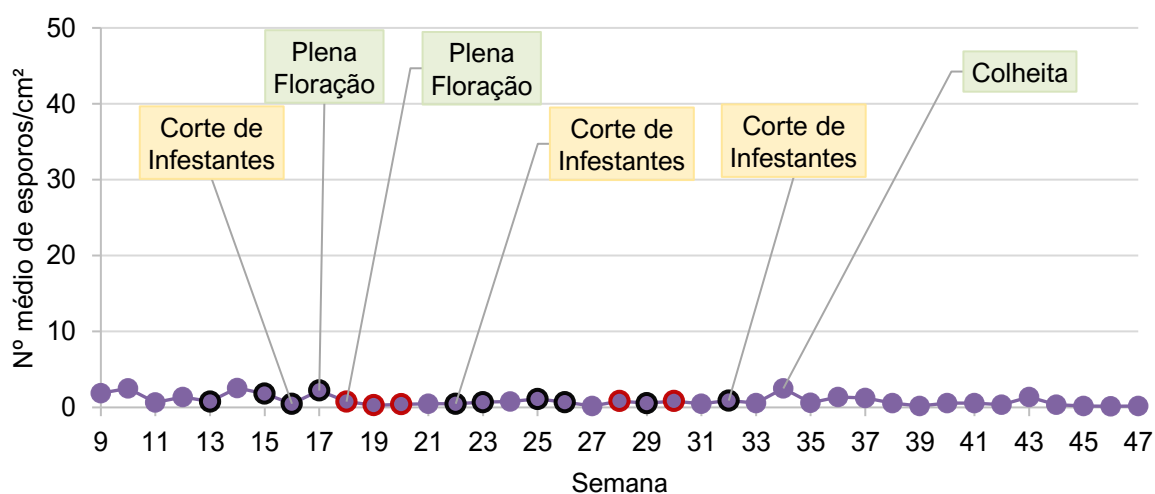


Gráfico 41 - Relação do número de esporos/cm² com as operações culturais realizadas no pomar de Alcobaça, em 2022.

No gráfico, podem ser observados dois momentos em que se verifica um aumento de esporos, derivados de uma operação cultural, o primeiro na semana 17 (26 de abril a 2 de maio), na semana seguinte ao primeiro corte das infestantes, e um segundo, na semana 34 (22 a 29 de agosto), semana da colheita dos frutos.

O primeiro momento, pode dever-se ao facto de o primeiro corte de infestantes estar associado á destruição das lenhas de poda, que podem conter pseudotecas com ascósporos maduros, ou ainda, estar associado á existência de infestantes espontâneas, hospedeiras de estenfiliose, no pomar.

O segundo momento, pode dever-se ao facto de a colheita estar associada a uma maior movimentação no pomar, quer seja por equipamentos mecânicos, ou por pessoas ao serviço.

Verifica-se que os tratamentos, não têm uma influência direta no número de esporos, havendo situações em que há aumento dos esporos e outras em que não se verifica, poderão sim, estar mais correlacionados com as condições climáticas em que foram realizados.

7.4.3. Relação do número médio de esporos/cm², com as condições meteorológicas do pomar de Alcobaça

Para perceber a influência das condições meteorológicas no aumento do número de esporos, verificou-se a temperatura média diária, a precipitação máxima diária, a humidade relativa e o período de folha molhada, na semana 14 (4 a 11 de abril), com uma perspetiva de dez dias antes e depois da mesma, **gráfico 42**.

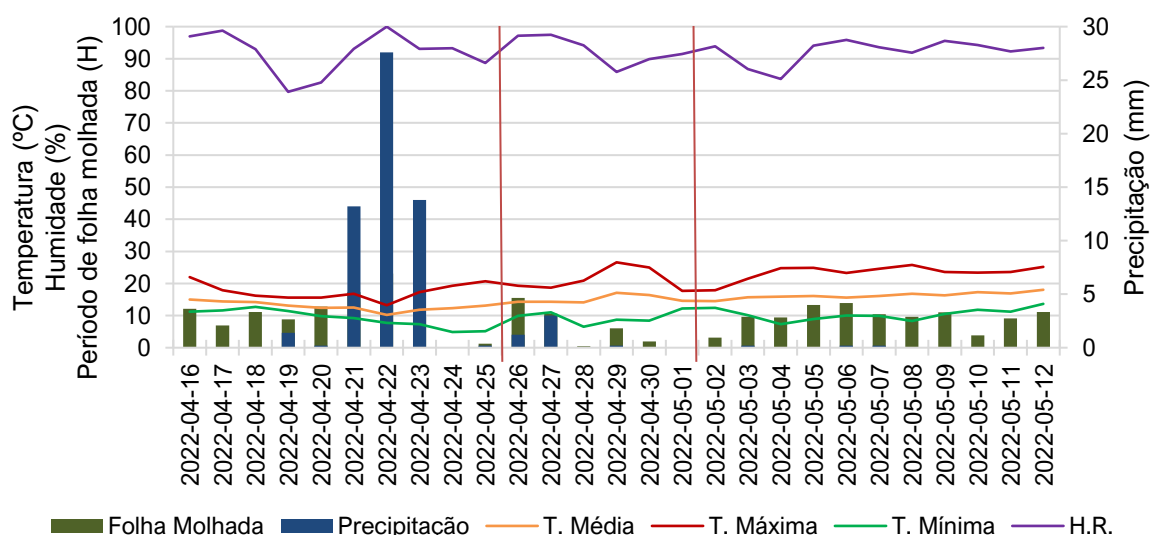


Gráfico 42 - Condições meteorológicas (temperatura média diária, precipitação diária, humidade relativa e período de folha molhada), na semana 17 (26 de abril a 2 de maio), com uma janela de 10 dias antes e depois da mesma.

As condições mais favoráveis para existir um aumento de esporos de estenfiliose são temperaturas entre 10-25°C e humidade alta, particularmente períodos molhados com duração superior a 10 horas/dia (Rossi et al. 2005).

Sendo que os períodos de precipitação muito elevados (superiores a 10 mm), normalmente não têm um aumento de esporos associados, nos próprios dias, porém favorecem o aumento de esporos nos dias seguintes.

As temperaturas são perceptíveis de estarem favoráveis, para o desenvolvimento dos esporos, a humidade também é bastante favorável e a grande precipitação dos dias anteriores á semana 17, bem como os dias iniciais da mesma, permitiram que ocorresse um período molhado bastante favorável ao surgimento do pico dos esporos de estenfiliose nessa semana.

7.4.4. Relação da incidência de sintomas nas folhas, com o número médio de esporos/cm² do pomar de Alcobaça

O **gráfico 43**, apresenta o número médio total de folhas por cada ramo, no pomar da Alcobaça, o número médio de folhas com sintomas de estenfiliose e o número de esporos/cm² no período de surgimento das folhas até á senescência, período em que os sintomas deixaram de ter distinção.

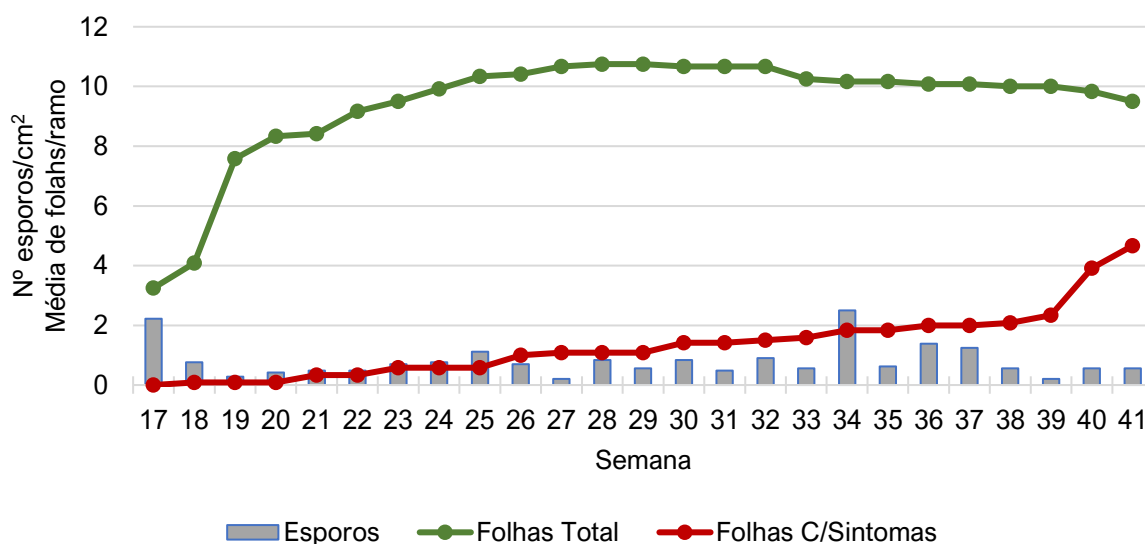


Gráfico 43 - Relação da incidência de sintomas nas folhas com o número médio de esporos/cm² do pomar de Alcobaça, em 2022.

No gráfico é visível um período inicial, em que há um maior crescimento de folhas no ramo, esse aumento é acompanhado de um ligeiro aumento dos sintomas nas folhas até á semana 20 (16 a 23 de maio), após esse período verifica-se um maior aumento de sintomas nas folhas, de uma forma contínua até ao fim da monitorização.

Durante a monitorização, o número médio máximo de folhas/ramo foi de 10,75 folhas/ramo.

O número de esporos/cm², apresenta oscilações, nem sempre se verificando que um aumento do número de esporos possa significar um aumento dos sintomas, isto poderá ser devido á falta de condições para este desenvolvimento. Observou-se também que com contagens baixas do número de esporos/cm², pode ocorrer um aumento de sintomas igualmente grande.

7.4.5. Relação da incidência de sintomas nas folhas, com as condições meteorológicas do pomar de Alcobaça

Segundo Lorente et al. 2012, as condições ótimas para a suscetibilidade da doença nas folhas e frutos são temperaturas entre os 20-25°C e períodos de folha molhada, em que 6 horas nessa condição é suficiente para iniciar a infeção.

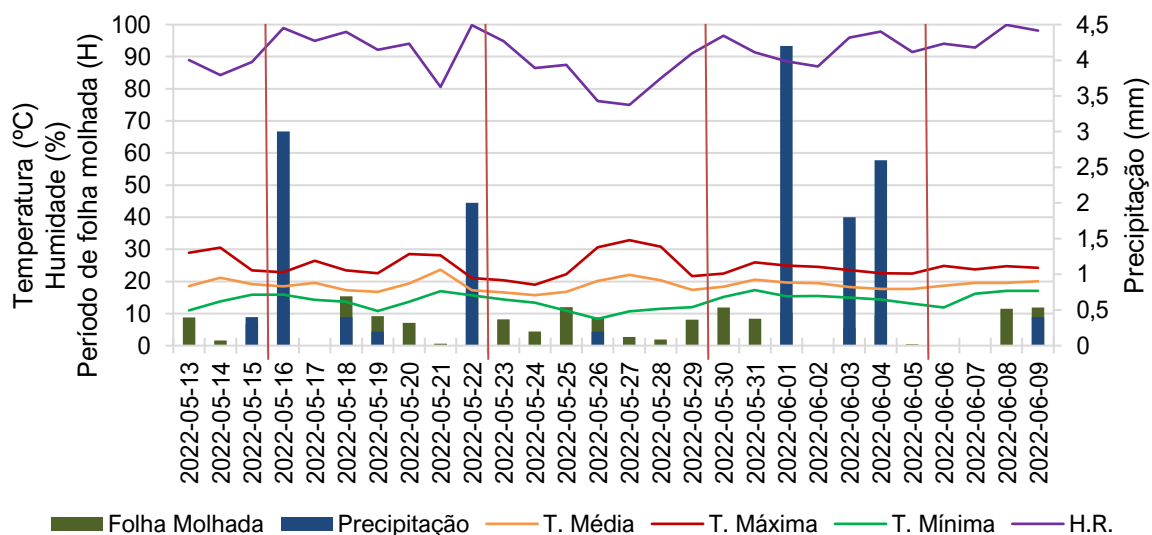


Gráfico 44 - Condições meteorológicas nas semanas 20 a 23, no pomar de Alcobaça, em 2022.

No **gráfico 44**, podem ser observados 4 momentos de monitorização dos sintomas das folhas, semana 20 (16 de maio), 21 (23 de maio), 22 (30 de maio) e 23 (6 de junho).

Pode se verificar nos **gráficos 44 e 46** que, em quase todos os momentos as condições necessárias para serem visíveis sintomas nas folhas estão reunidas em algum momento anterior à data da monitorização.

Esta informação em conjunto com a informação da existência de esporos de estenfiliose nas folhas do pomar, é justificativo para o surgimento de sintomas nas folhas.

7.4.6. Relação da percentagem de frutos com sintomas, com o número médio de esporos/cm² do pomar de Alcobaça

O **gráfico 45**, apresenta a percentagem de frutos com sintomas de estenfiliose e o número médio de esporos/cm², desde o vigamento dos frutos até à colheita.

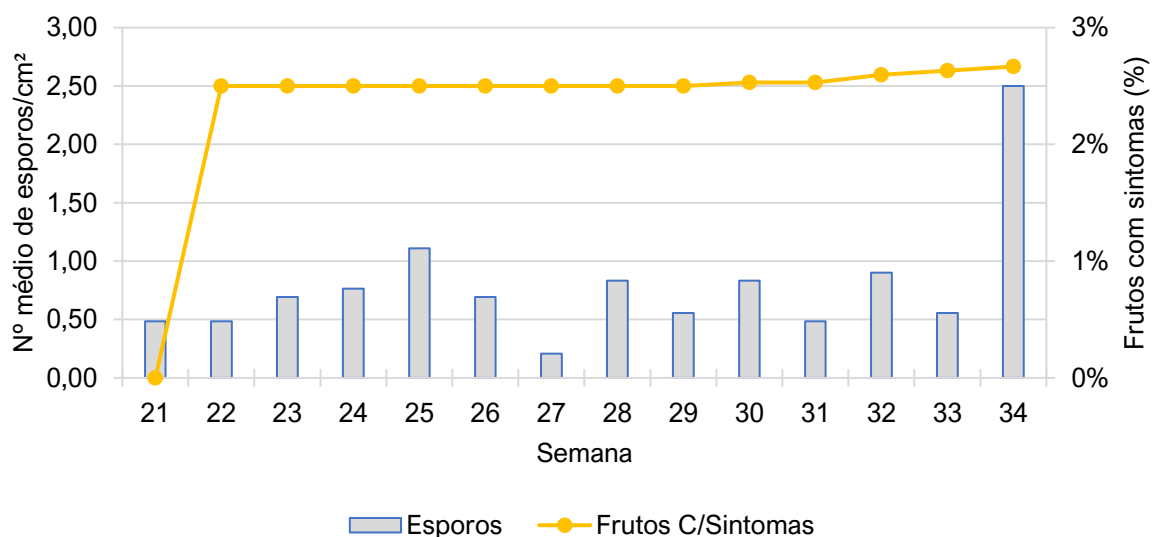


Gráfico 45 - Relação da percentagem de frutos com sintomas, com o número médio de esporos/cm² do pomar de Alcobaça, em 2022.

No gráfico pode-se verificar que no início da monitorização a quantidade de frutos com sintomas era nulo. Na segunda semana, semana 22 (30 de maio), surgiram os primeiros sintomas nos frutos, após o primeiro surgimento não houve aumento de sintomas até à semana 32 (8 de agosto), tendo continuamente continuado a aumentar ao longo da monitorização, até à semana da colheita, semana 34 (22 de agosto).

Assim como nas folhas, o número médio de esporos/cm² foi oscilatório, e o aumento dos sintomas nos frutos nem sempre estiveram associados ao aumento do número médio de esporos/cm².

7.4.7. Relação da percentagem de frutos com sintomas, com as condições meteorológicas do pomar de Alcobaça

Assim como nas folhas os sintomas dos frutos têm as mesmas necessidades para surgirem, pelos **gráficos 44 e 46**, pode-se verificar que essas condições existiram durante a monitorização.

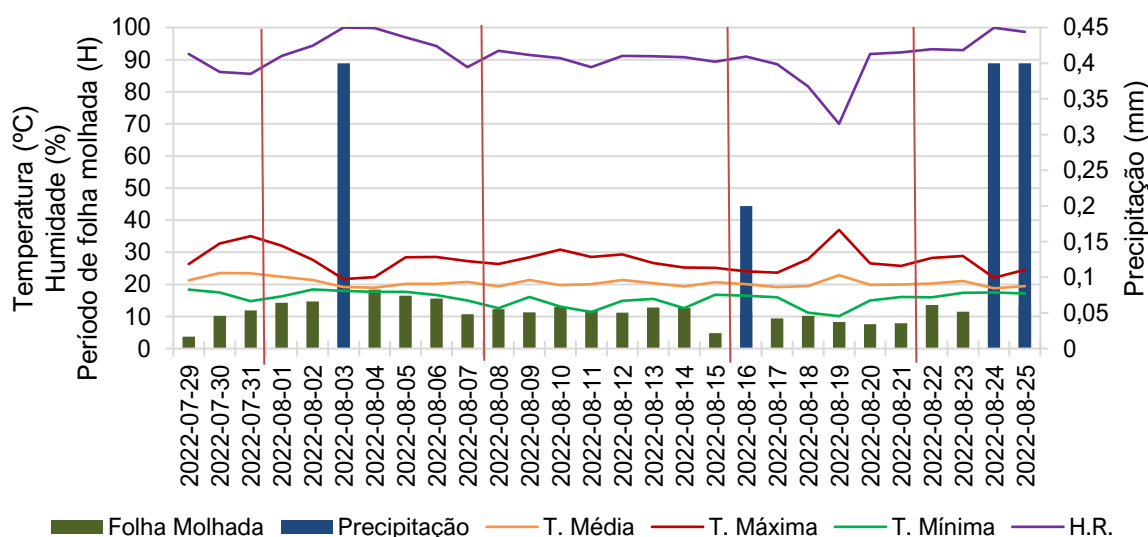


Gráfico 46 - Condições meteorológicas nas semanas 31 a 34, no pomar de Alcobaça, em 2022.

Nos frutos, mesmo estando reunidas as condições estando reunidas para o surgimento de mais frutos com sintomas, nem sempre ocorrem, podendo, porém, estarem associados a agravamento dos sintomas já existentes nos mesmos frutos, que não são contabilizados na recolha das informações, por se partir do princípio de que um fruto com sintomas de estenfiliose, é um fruto com sintomas, independentemente do estado ou quantidade de sintomas no mesmo.

7.4.8. Percentagem por quadrante da incidência de sintomas nas folhas do pomar de Alcobaça

No **gráfico 47** é apresentada a percentagem do desenvolvimento de sintomas de estenfiliose, por quadrante, nas folhas das árvores monitorizadas.

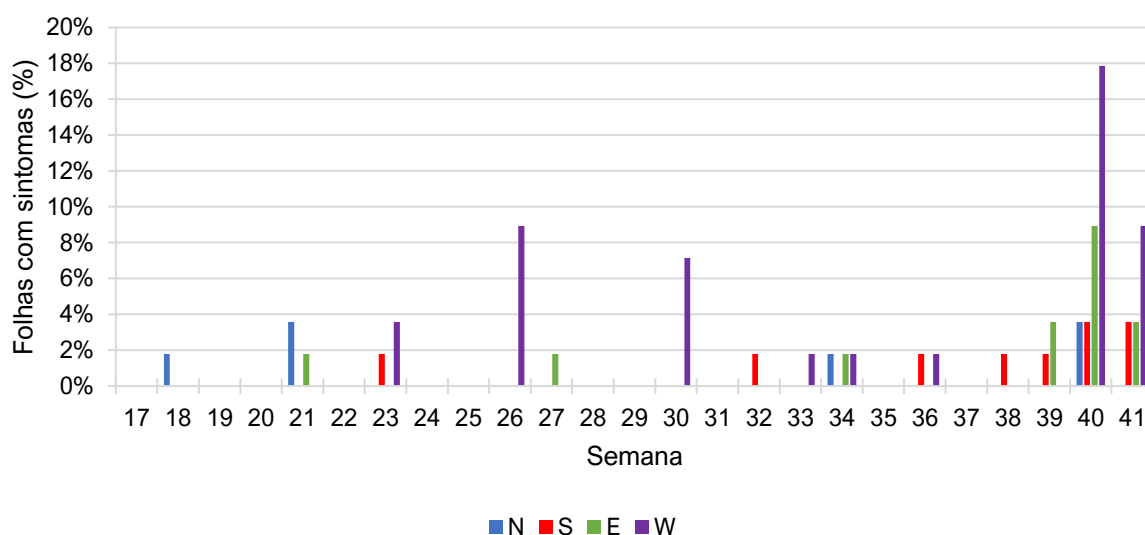


Gráfico 47 - Evolução por quadrante da incidência de sintomas de estenfiliose nas folhas, do pomar de Alcobaça, em 2022.

O **gráfico 47** é um espelho do **gráfico 43**, de forma que, quando num há aumento de sintomas, no outro também, porém, no **gráfico 47**, há a percepção dos quadrantes mais sintomáticos, com especial particularidade do quadrante **Oeste**, que apresentou maior percentagem de sintomas, durante o desenvolvimento vegetativo, ao longo da monitorização.

Verifica-se assim, um aumento considerável da percentagem de sintomas nas semanas 26, 30, 40 e 41 com aumento acentuado no quadrante mais sintomático.

Assim, como já referido anteriormente, a incidência de sintomas nas folhas, deve-se á existência de um período suficiente da folha molhada para que a estenfiliose possa atuar. Por falta de dados concretos sobre as condições meteorológicas, como a direção do vento e tempo de exposição solar por cada um dos quadrantes, não é possível determinar se os aumentos dos sintomas se devem a um desequilíbrio das condições meteorológicas por quadrante, ao invés de estes serem homogêneos.

7.4.9. Percentagem por quadrante da incidência de sintomas nos frutos do pomar de Alcobaça

No **gráfico 48** é apresentada a percentagem do desenvolvimento de sintomas de estenfiliose, por quadrante, nos frutos monitorizados.

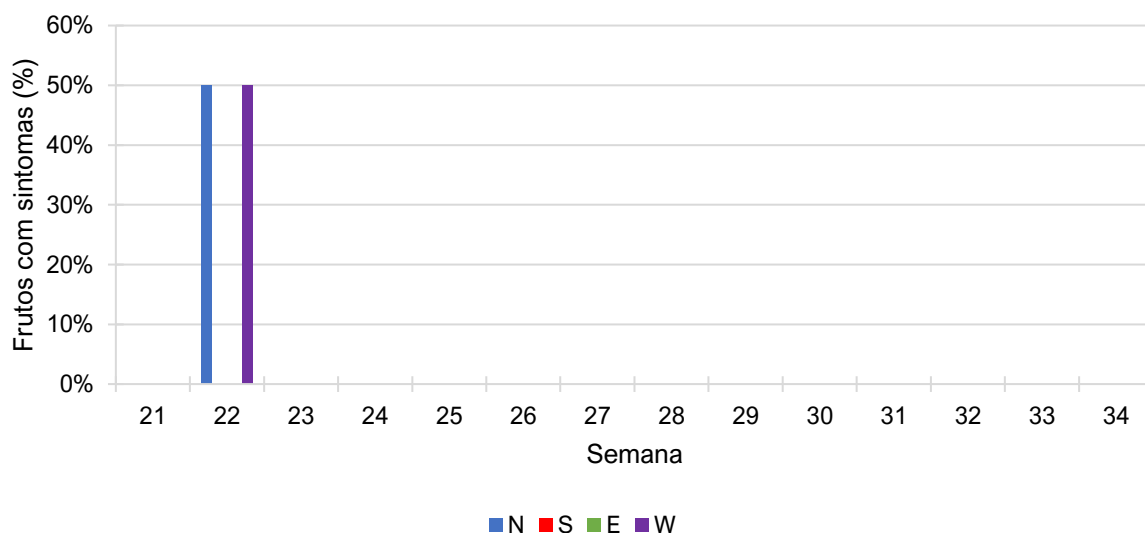


Gráfico 48 - Evolução por quadrante da incidência de sintomas de estenfiliose nos frutos, do pomar de Alcobaça, em 2022.

Como acontece nas folhas, o **gráfico 48** é um espelho do **gráfico 45**, referente á percentagem de frutos com sintomas, sendo que neste (**gráfico 48**) há a perceção dos quadrantes mais sintomáticos, com especial particularidade dos quadrantes **Norte** e **Oeste**, que apresentaram a maior percentagem de sintomas. Durante o desenvolvimento dos frutos, ao longo da monitorização, pode-se verificar os aumentos de incidência de sintomas nos frutos.

Verifica-se um aumento significativo de frutos com sintomas, na semana 22.

Assim, como já referido anteriormente, a incidência de sintomas nos frutos, deve-se á existência de um período suficiente da folha molhada para que a estenfiliose possa atuar. E pelas razões explicitadas no capítulo anterior, das folhas por quadrante, o mesmo acontece nos frutos, não se podendo aprofundar mais este capítulo.

Conclusão

Como previsto, a monitorização da estenfiliose de 2022, foi iniciada com a determinação do Índice de Maturação das Pseudotecas, tendo este valor estado acima do valor de 2021, quando comparado com o mesmo período do ano, com todos os pomares a registarem o **estádio 5**, no final do mês de fevereiro, isto significa que se verificam ascos com ascósporos em formação e ascos com ascósporos maduros.

Perante estes dados, evidencia-se a **importância de retirar/destruir as folhas** que se encontram **debaixo da copa das árvores** antes que ocorra a maturação das pseudotecas e a libertação dos ascósporos (IM=7), para que o **inóculo primário da estenfiliose seja o mínimo** e em consequência **reduzir a incidência da doença**.

Com o reiniciar do ciclo vegetativo das árvores, iniciou-se a contabilização dos esporos/cm², de forma semanal e ininterrupta. A contabilização dos esporos em separado (ascósporos e conídios), permite perceber o ciclo biológico da doença, demonstrando que o inóculo primário se dissipa consoante vai aumentando o secundário e por sua vez o contrário.

Verificou-se que nos pomares monitorizados, as oscilações do número médio de esporos/cm² é semelhante entre eles, variando a intensidade da oscilação consoante o histórico do pomar, o microclima de cada pomar e o plano de operações realizado pelos produtores.

Os valores máximos de esporos/cm² foram alcançados no início da monitorização nos pomares da Sobrena e da Picanceira, na semana 9, na semana posterior em Alcobaça e na Maiorga foi atingido na semana 21. Estes máximos podem ser justificados, pela existência de temperaturas favoráveis (10-25°C), humidade alta e períodos molhados (>10 horas/dia), que favorecem o desenvolvimento dos esporos. Como em quase todo o ano as temperaturas e humidades são muito favoráveis, os fatores decisivos são a precipitação e a duração dos períodos molhados.

Para além das condições meteorológicas, também outros fatores como as operações culturais e, o período e modo como são realizadas, influenciam o número de esporos/cm², tendo-se verificado que nos pomares que praticam o enrelvamento, no primeiro corte do mesmo, está associado um aumento do número de esporos/cm²,

este com maior ênfase que os outros realizados ao longo do ciclo, devido a ser realizado para destruir as lenhas de poda e destruir infestantes, algumas delas possíveis hospedeiras de estenfiliose, favorecendo a dispersão da doença para cultura. Para além dos referidos, os tratamentos, a nutrição das plantas o arejamento e a exposição dos pomares, a localização dos mesmos, entre outros, são fatores a considerar.

A incidência de sintomas de estenfiliose nas folhas foi máxima, na maioria dos pomares, no final da monitorização, com exceção do pomar da Picanceira, que registou a senescência das folhas mais antecipadamente, comparativamente aos restantes pomares. A incidência nos frutos foi aumentando consoante estes amadureciam, com maior relevância perto da data de colheita. As condições propícias ao desenvolvimento dos sintomas nas folhas e nos frutos são idênticas, temperaturas entre 20-25°C e períodos molhados >6 horas/dia. Como há esporos no pomar, em maior ou menor quantidade, durante todo o ciclo, as condições climáticas tornam-se um fator predominante para o surgimento de sintomas, sendo que em pomares com número mais reduzido de esporos/cm² os sintomas são também menores em comparação com os de maior número de esporos/cm².

A distribuição dos sintomas de estenfiliose por quadrante, quer das folhas, quer dos frutos, no ano de 2022 não demonstrou significância, tendo surgido sintomas nos quadrantes de forma homogênea, ou seja, nenhum dos quadrantes demonstrou ser mais propício ao surgimento de sintomas que os restantes.

A análise laboratorial de flores e frutos demonstrou-se importante, fornecendo uma estimativa do número de frutos que contêm inóculo de estenfiliose, sem sintomas visíveis, fornecendo uma noção dos frutos que poderão desenvolver sintomas em pós-colheita.

O pomar que apresentou maior perda de produção, segundo o produtor, foi o pomar da Picanceira, que registou uma quebra de produção de 65% (11,38 t/ha), seguido do pomar da Maiorga - 42% (7,46 t/ha), pomar da Sobrena - 5% (0,99 t/ha) e pomar de Alcobaça - 2% (0,36 t/ha).

Conclui-se desta forma que a monitorização da estenfiliose, por estes meios, são uma importante ferramenta para delinear uma estratégia fitossanitária de controlo, assim como um importante contributo, para a investigação das formas de propagação da doença, permitindo auxiliar na tomada de decisão de operações culturais e tratamentos fitofármacos, bem como épocas e formas de se realizarem.

Entidades financiadoras desta informação

Para além das entidades que formam este grupo de trabalho, as seguintes organizações de produtores e empresas financiaram este trabalho:

Organizações de produtores:



Empresas:



O GT Estenfiliose agradece à **AARA**, **APAS**, **CAMPOTEC** e ao **INIAV, I.P. / ENFVN** a disponibilização dos pomares.

Referências

1. Bibliografia

CUGIER, J., HUMBERT, W. 1991. Stemphyliose du Poirier. Etude de la biologie du parasite et recherches des fongicides actifs. Phytoma 431: 47-50.

DUARTE A. 2013. Material de apoio das aulas de Práticas Integradas I. Licenciatura em Agronomia, UAIG.

DUARTE A. 2015. Material de apoio das aulas de Fruticultura Licenciatura em Agronomia, UAIG.

GOMES, PATRÍCIA MAFALDA ESTEVES 2015, Contributo para o estudo da influência da fertilização na incidência de estenfiliose em pereira 'Rocha', Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Engenharia Agrónómica, Instituto Superior de agronomia, U. Lisboa.

LLORENTE, I., MORAGREGA, C., RUZ, L., MONTESINOS, E. 2012. Na update on controlo f Brown spot of pear. Trees, 2012, 26.1: 239-245.

MONTESINOS, E., VILARDELL, P. 1992. Evaluation of FAST as a forecasting system for scheduling fungicide sprays for control of Stemphylium vesicarium on pear. Plant Disease. 76: 1221-1226.

MONTESINOS, E., MORAGREGA, C., LLORENTE, I., VILARDELL, P. 1995. Susceptibility of selected European pear cultivars to infection by Stemphylium vesicarium and influence of leaf and fruit age. Plant Disease 79: 471-473.

Prados-Ligero et al., (1998) European Journal of Plant Pathology 104: 861–870

ROSSI, V., BUGIANI, R., GIOSUÉ, S., NATALI, P. 2005. Patterns of airborne conidia of Stemphylium vesicarium, the casual agent of brown spot disease of pears, in relation to weather conditions. Aerobiologia, 21(3), 203-2016.

SINGH, P., BUGIANI, R., CAVANNI, P., KODAMA, M., OTANI, H., KOHMOTO, K. 1997. Production of host-specific toxin by Stemphylium vesicarium causing brown spot of European pear. Ann. Phytopathol. Soc. Japan 63: 232.

SOARES, JORGE, SILVA, AMANDO, ALEXANDRE JOSÉ, O livro da pera 'Rocha', volume três, 1ª edição, ANP 2001.

SOUSA, A.; OLIVEIRA, H.; REGO, C.; SOUSA, R.; VALDIVIESSO, T.; GODINHO, J., BRANCO, J. 1998. "Stemphyliose" da pereira em Portugal. Actas da 2ª Reunião Bienal da Sociedade Portuguesa de Fitopatologia, 24-25 setembro, Oeiras, Portugal. 68-75.

2. Webgrafia

[HTTPS://WWW.INE.PT/XPORTAL/XMAIN?XPGID=INE_MAIN&XPID=INE](https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpgid=INE_MAIN&xpid=INE)

[HTTPS://INFOAGRO.COTHN.PT/PORTAL/INDEX.PHP?ID=2272](https://infoagro.cothn.pt/portal/index.php?id=2272)

[HTTP://WWW.INIAV.PT/NOTICIAS/INFORMACOES-DO-GT-ESTENFILOSE](http://www.inia.v.pt/noticias/informacoes-do-gt-estenfiliose)