

© Wirestock, Freepik

CADERNO TÉCNICO

A Estenfiliose da Pereira

Estratégia de Gestão de Resistência a Fungicidas

Direção de Serviços de Meios de Defesa Sanitária
Direção-Geral de Alimentação e Veterinária

Resumo

A estenfiliose da pereira causada pelo fungo *Stemphylium vesicarium* (Wallr.) tem vindo a aumentar de importância, provocando prejuízos consideráveis, com elevadas perdas económicas, mesmo quando se tomam medidas culturais de redução do inóculo e se realiza um elevado número de tratamentos fungicidas.

Atualmente encontram-se autorizados diversos fungicidas, pertencentes a diferentes famílias químicas e modos de ação (MoA), na maioria dos casos com modos de ação bioquímico específico e com risco de desenvolvimento de resistência. Os resultados de monitorização da sensibilidade de populações nacionais de *Stemphylium vesicarium* publicados pelo FRAC (*Fungicide Resistance Action Committee*), evidenciam a existência de estirpes resistentes aos principais grupos de fungicidas de risco. Para além disso, existe indicação por parte da produção, de redução da eficácia dos produtos fitofarmacêuticos, no controlo desta doença. Este cenário leva-nos a concluir que existe um desvio na sensibilidade do fungo e que perante casos de resistência prática.

O risco de desenvolvimento de resistências pode ser minimizado, por meio de estratégias de gestão adequadas. Por isso, apresentamos uma síntese dos fungicidas autorizados em Portugal, agrupados segundo o seu modo de ação, de acordo com a classificação adotada pelo FRAC, com a caracterização biológica, limitações e estratégia de gestão do risco de resistência do *Stemphylium vesicarium* a fungicidas de risco, a considerar pelo setor da pêra em Portugal.



Índice

1. Introdução.....	4
2. A Estenfiliose da Pereira em Portugal.....	6
3. Fungicidas Autorizados na Proteção da Estenfiliose da Pereira.....	8
4. Biofungicidas Autorizados na Proteção da Estenfiliose da Pereira.....	12
5. Estratégia Anti Resistência de Utilização dos Fungicidas no Controlo de Estenfiliose	14
Referências Bibliográficas.....	16

1. Introdução

De acordo com a Organização Europeia para a Proteção de Plantas (1998), a **resistência** ou reduzida sensibilidade de um fungo a um fungicida, é um processo que ocorre naturalmente numa população, em que alguns dos seus indivíduos adquirem a capacidade de sobreviver à aplicação de um produto fitofarmacêutico a que anteriormente eram sensíveis e de transmitir essa capacidade à sua descendência.

A eficácia de um fungicida na proteção de uma doença, depende de muitos fatores e a falta de eficácia nem sempre é causada pela presença de estirpes resistentes. A presença de estirpes resistentes também não conduz necessariamente à perda de eficácia do fungicida no campo (resistência prática). A resistência prática traduz-se na redução da eficácia dos fungicidas no campo e a consequente perda de ferramentas valiosas na proteção das culturas.

A aplicação frequente de fungicidas com o mesmo modo de ação bioquímico, sem utilização de estratégias de gestão da resistência, aumenta a probabilidade de ocorrer resistência. Os agentes patogénicos que desenvolvem resistência a um determinado fungicida tornam-se simultaneamente resistentes a outros fungicidas, que são afetados pela mesma mutação genética e pelo mesmo mecanismo de resistência, geralmente estes fungicidas apresentam uma relação química com o primeiro fungicida, nomeadamente, possuem o mesmo modo de ação bioquímico (MoA). Este é o fenómeno conhecido como **resistência cruzada**.

O Comité de Ação para a Resistência de Fungicidas (*Fungicide Resistance Action Committee - FRAC*), filiado na *Global Crop Protection Federation (GCPF)*, classifica os fungicidas de acordo com o seu modo de ação, avalia o risco de desenvolvimento de resistência de cada grupo de fungicidas e, com base em dados de monitorização realizadas pela indústria fitofarmacêutica, procede à análise de casos de resistência, por grupos de fungicidas e preconiza estratégias de mitigação do risco de resistência por cultura/patógeno, que são periodicamente revistas. Os fungicidas de risco de desenvolvimento de resistência que pertencem ao mesmo Grupo FRAC-MoA, apresentam resistência cruzada, ou seja as populações resistentes àquele modo de ação serão em princípio, resistentes a todas as moléculas que pertençam àquele grupo FRAC. E, portanto, não são adequados para usar em alternância, mesmo que estejam formulados em mistura (FRAC; 2024).

Os **riscos de desenvolvimento de resistência** dependem de fatores inerentes à substância ativa, às características do patógeno e de fatores relacionados com a utilização do fungicida, a que se chama o risco agronómico. De acordo com a classificação do FRAC (2024), o risco inerente às substâncias ativas é médio para os DMI ou Grupo **FRAC-3**, elevado para os fungicidas do grupo QoI ou Grupo **FRAC-11** e médio a elevado para os SDHI ou Grupo **FRAC-7**.



2.A Estenfiliose da Pereira em Portugal

Em Portugal, existem condições climáticas muito favoráveis ao desenvolvimento da estenfiliose, sobretudo na região do Oeste, onde o *Stemphylium vesicarium* está bem adaptado, com numerosos ciclos de vida, esporulação abundante e com dispersão aérea, pelo que o risco de desenvolvimento de resistências, inerente ao patógeno, é elevado. O risco agronómico também é elevado, pois o controlo desta doença é efetuado com recurso a um elevado número de aplicações fungicidas (elevada pressão de seleção), por campanha, desde a floração até à maturação dos frutos. O risco agronómico pode ser alterado, no sentido de minimizar o risco de desenvolvimento de resistência, limitando o uso dos fungicidas e praticando a alternância de tratamentos com fungicidas de diferente modo de ação, e, portanto, sem risco de resistência cruzada.

Os dados de **monitorização da sensibilidade de populações portuguesas de *Stemphylium vesicarium*** em pereira, divulgados no FRAC, indicam uma situação estável da sensibilidade aos DMI ou Grupo **FRAC-3**, uma elevada frequência da resistência aos QoI ou Grupo **FRAC-11** e moderada frequência da resistência aos SDHI ou Grupo **FRAC-7**, em Portugal (FRAC, 2024). A presença de estirpes resistentes não conduz necessariamente à perda de eficácia de um fungicida no campo, pois depende do mecanismo de resistência envolvido, tipo de mutação, frequência de indivíduos resistentes, etc. No entanto, estes resultados são preocupantes uma vez que estes grupos de fungicidas encontram-se presentes em muitos dos fungicidas autorizados para o controlo desta doença. Existe uma grande pressão de seleção e existem relatos, por parte dos produtores, de quebras de eficácia dos fungicidas no controlo da doença, sendo o caso mais preocupante o dos QoI ou Grupo FRAC-11, em que se manifesta uma resistência do tipo disruptiva, isto é, que se desenvolve muito rapidamente e com acentuadas quebras de eficácia, seguido dos SDHI ou Grupo FRAC-7, que possuem resistência cruzada no grupo, mas com diferentes níveis de resistência, consoante a molécula.

No controlo da estenfiliose da pereira, os DMI ou Grupo FRAC-3, foram introduzidos no mercado português ano 2000, os QoI ou Grupo FRAC-11 em 2006 e os SDHI ou Grupo FRAC-7, em 2010. Aquando da autorização de produtos fitofarmacêuticos contendo fungicidas destes grupos, foram estabelecidas medidas de gestão do risco de resistência, isto é, limitação do número de tratamentos, nomeadamente, com limitação de, no

máximo, três tratamentos por grupo de resistência cruzada. No entanto, a proliferação de substâncias ativas com o mesmo modo de ação, pertencentes ao mesmo grupo de resistência cruzada e o aparecimento de diversas misturas de fungicidas de risco, com diferentes grupos de resistência cruzada, torna difícil a implementação da estratégia anti resistência. Para além disso, a não renovação da aprovação de substâncias ativas multi-sítio, com baixo risco de desenvolvimento de resistência, dificulta ainda mais a gestão da resistência.



3. Fungicidas Autorizados na Proteção da Estenfiliose da Pereira

No quadro 1 apresentam-se os fungicidas atualmente autorizados para a estenfiliose da pereira, divulgados na plataforma SIFITO (<https://sifito.dgav.pt>), e é indicado o risco de resistência, número máximo de tratamentos e o código adotado pelo FRAC relativo ao modo de ação (MoA). Este código utiliza números e letras, sendo que as letras indicam o processo no metabolismo do fungo, por exemplo, indutores de defesa da planta hospedeira (P), moléculas com modo de ação desconhecido (U), multi-sítios (M), microrganismos (biofungicidas) com múltiplos mecanismos de ação (BM). Os códigos FRAC, servem para distinguir os grupos de fungicidas de acordo com o seu modo de ação e identificar os grupos de resistência cruzada. Por exemplo, o Grupo FRAC-11, também designado por QoI, inclui os fungicidas cresoxime-metilo, trifloxistrobina, piraclostrobina, que possuem resistência cruzada entre eles, ou seja, se existir resistência a uma das substâncias ativas, existe resistência às restantes substâncias, pertencentes a este grupo (MoA). Por isso a limitação do número máximo de tratamentos é por grupo MoA. Para alternar o uso com fungicidas de diferente modo de ação deverá optar-se por fungicidas com diferente grupo FRAC.

Apresenta-se ainda uma síntese das principais características biológicas das diferentes substâncias ativas, modo de ação bioquímico, biológico e mobilidade na planta.

O **tebuconazol** e o **difenoconazol**: são triazóis, inibidores da biossíntese dos esteróis na demetilação (DMI), mais precisamente em C14, são sistémicos, têm atividade preventiva (formação do tubo germinativo) e curativa (formação dos haustórios), pertencem ao **Grupo FRAC-3**. São considerados de moderado risco de desenvolvimento de resistência e existe resistência cruzada entre todos os fungicidas do grupo. A sua utilização está limitada a, no máximo, 3 tratamentos por campanha e no conjunto das doenças.

O **cresoxime-metilo**, a **trifloxistrobina** e a **piraclostrobina**: os dois primeiros pertencem ao grupo químico oximinoacetato e o terceiro ao grupo químico metoxiacrilato, são inibidores da respiração mitocondrial dos fungos, no complexo III (citocromo bc1), impedem a transferência dos eletrões, fixando-se na face externa do citocromo b, designados vulgarmente por QoI (*quinone outside inhibitors*), e mais recentemente **Grupo FRAC-11**. São fungicidas penetrantes, com mobilidade

translaminar e difusão de vapor. A sua ação verifica-se essencialmente na germinação dos esporos e na inibição da sua formação, pelo que são essencialmente preventivos, com ligeira atividade curativa e ação anti-esporulante. Os fungicidas deste Grupo FRAC-11, apresentam elevado risco de desenvolvimento de resistência e estão limitados na sua utilização a, no máximo, 3 tratamentos por campanha e no conjunto das doenças. O cresoxime-metilo encontra-se em mistura com o difenoconazol e a piraclostrobina com o ditianão e o boscalide.

O **ditianão**: pertencente ao grupo químico das quinonas. É um fungicida de superfície (sem mobilidade na planta), possui atividade exclusivamente preventiva (inibição da germinação do esporo), atua em várias enzimas (multi-sítio), pertence ao Grupo **FRAC-M09** e tem baixo risco de desenvolvimento de resistência.

O **boscalide**, **fluopirame**, **fluxapiraxade** e **pentiopirade**: pertencem ao grupo químico das carboxamidas, são inibidores da respiração, no complexo II, inibem a enzima succinato desidrogenase, SDHI (*Succinate dehidrogenase inhibitors*), são sistémicos e possuem atividade preventiva e curativa. Apresentam médio a elevado risco de desenvolvimento de resistência e cruzada com os outros fungicidas do **Grupo FRAC-7** variando entre substâncias ativas. O boscalide encontra-se em mistura com a piraclostrobina e, o fluopirame, com o tebuconazol e o fosetil-Al.

O **fosetil** e o **fosfonato de potássio**: pertencem ao grupo químico dos fosfonatos, são fungicidas que interferem no metabolismo fosfatado e provocam o aumento da formação de substâncias ativadoras das defesas da planta, são essencialmente preventivos, com reduzida ação curativa direta sobre o patógeno. Caracterizam-se por uma grande mobilidade na planta, ascendente e descendente. Pertencem ao **Grupo FRAC-P07**. Dada a sua atuação indireta, o risco de resistência é baixo a moderado, não estando assinalados problemas de resistência. Apesar disso, o seu uso está limitado, de modo a não ser excedido o limite máximo de resíduo (LMR), comunitário, no total dos fungicidas com base em fosetil, fosfonato de potássio ou fosfonato de dissódio.

Quadro 1 - Fungicidas autorizados¹ para controlo da estenfiliose da pereira. Substâncias ativas, designação comercial, número de autorização de venda, número máximo de tratamentos, risco de resistência e Grupo FRAC (MoA).

Substância(s) Ativa(s)	Designação Comercial	Autorização de Venda N.º	Nº Máximo de tratamentos	Risco de resistência	Grupo FRAC	
cresoxime-metilo	STROBY WG; KSAR; DECIBEL; QUIMERA; SUGOBY; VALKROM; KRESO M; KRETHOR	AV0018; AV1509; AV1513; AV1502; AV1424; AV1622; AV2089; AV2123	3 (a)	Elevado	GRUPO 11	
	piraclostrobina	CABRIO WG		AV1138	Elevado	GRUPO 11
	trifloxistrobina	FLINT; CONSIST; SAFIRA		AV0029; AV0181; ACP0149	Elevado	GRUPO 11
cresoxime-metilo + difenoconazol	KSAR MAX; COLOMBO	AV0761; AV0769	3 (a), (b)	Elevado + Moderado	GRUPO 11 GRUPO 3	
piraclostrobina + ditianão	MACCANI	AV1978	3 (a)	Elevado + Baixo	GRUPO 11 GRUPO M09	
penthiopirade	FONTELIS	AV1778	2 (c)	Médio/ Elevado	GRUPO 7	
boscalide + piraclostrobina	BELLIS	AV0195	3 (a), (c)	Médio/ Elevado + Elevado	GRUPO 7 GRUPO 11	
				Médio/ Elevado + Baixo	GRUPO 7 GRUPO P07	
fluopirame + foseetil-Al	LUNA CARE	AV2112	3 (c)	Médio/ Elevado + Baixo	GRUPO 7 GRUPO P07	
fluopirame + tebuconazole	LUNA EXPERIENCE	APV4049	2 (b), (c)	Médio/ Elevado + Moderado	GRUPO 7 GRUPO 3	
fluxapiroxade	SERCADIS 30 SC	AV0949	3 (c)	Médio/ Elevado	GRUPO 7	
tebuconazol	LIBERO TOP; FEZAN; MYSTIC 25 WG; TEBUTOP WG; FOX PLUS	AV1472, AV1505, AV1695, AV1057, AV1058	3 (b)	Moderado	GRUPO 3	
ciprodinil + tebuconazole	BENELUS	AV1215	1	Moderado + Moderado	GRUPO 9 GRUPO 3	
				Baixo + Moderado	GRUPO M09 GRUPO 9	
ciprodinil + fludioxonil	SWITCH 62,5 WG; SERENVA; SPEECH	AV1130; AV1551; AV2145	2	Moderado + Baixo/ Moderado	GRUPO 9 GRUPO 12	

- a) Para evitar o desenvolvimento de resistências realizar no máximo 3 tratamentos, por campanha e no conjunto das doenças, com fungicidas do grupo FRAC-11.
- b) Para evitar o desenvolvimento de resistências realizar no máximo 3 tratamentos, por campanha e no conjunto das doenças, com fungicidas do grupo FRAC-3.
- c) Para evitar o desenvolvimento de resistências realizar no máximo 3 tratamentos, por campanha e no conjunto das doenças, com fungicidas do grupo FRAC-7.

¹ Informação disponível na plataforma SIFITO, em <https://sifito.dgav.pt/>

Quadro 1 (cont.) - Fungicidas autorizados para estenfiliose da pereira. Substâncias ativas, designação comercial, número de autorização de venda, número máximo de tratamentos, risco de resistência e Grupo FRAC (MoA).

Substância(s) Ativa(s)	Designação Comercial	Autorização de Venda N.º	Nº Máximo de tratamentos	Risco de resistência	Código FRAC
fluaziname	BANJO; FLUAZIK 500; FLUAZISTAR	AV1199; ACP0179; ACP0216	3	Baixo	GRUPO 29
dodina	DIMEX	AV2221	2	Baixo/ Moderado	GRUPO U12
fosfonatos de potássio	CENTURY	AV1293	6	Baixo	GRUPO P07
cobre (na forma de calda bordalesa)	CALDA BORDALESA SELECTIS	APV3182	1	Baixo	GRUPO M01
metirame*	POLYRAM DF	AV0592	3	Baixo	GRUPO M03
zirame*	THIONIC WG; ZIDORA AG; ZICO	AV0200; AV0242; AV0270	4	Baixo	GRUPO M03

*substância a ser retirada brevemente do mercado por decisão negativa quanto à renovação da sua aprovação na EU.

O **fludioxonil**: pertence ao grupo químico fenilpirrol, inibe a transmissão dos primeiros sinais celulares, atua na histidinaquinase, não apresenta mobilidade na planta e possui apenas atividade preventiva. Pertence ao **Grupo FRAC-12**, que apresenta baixo a moderado risco de resistência.

A mistura de ciprodinil com tebuconazol é classificada de moderado risco e está limitada a um máximo de 2 aplicações por ciclo cultural. O pirimetanil encontra-se, ainda, em mistura com o ditianão (Grupo FRAC-M09), já descrito anteriormente.

O **fluaziname**: pertence ao grupo químico 2,6-dinitroanilina, é um inibidor da respiração na fosforilação oxidativa, é um fungicida de superfície com atividade exclusivamente preventiva, pertencente ao **Grupo FRAC-29**, que possui baixo risco de desenvolvimento de resistência.

O **cobre (na forma de calda bordalesa)**: é um fungicida inorgânico, de superfície, com atividade exclusivamente preventiva, que atua em várias enzimas (multi-sítio), pertencente ao **Grupo FRAC-M01**, de baixo risco de desenvolvimento de resistência.

O **metirame** e o **zirame**: pertencem ao grupo dos ditiocarbamatos, são fungicidas de superfície, com atividade exclusivamente preventiva, que atuam em várias enzimas (multi-sítio), pertencem ao **Grupo FRAC-M03**, de baixo risco de desenvolvimento de resistência. Estas substâncias ativas foram reavaliadas e a decisão foi de não renovação da aprovação, em conformidade com o Regulamento (CE) n.º. 1107/2009 do Parlamento

Europeu e do Conselho. As autorizações de venda que contêm estas substâncias ativas já foram canceladas. No entanto, foram estabelecidos prazos para comercialização e utilização, o que ainda permite utilizar estes fungicidas nesta campanha e na próxima.

4. Biofungicidas Autorizados na Proteção da Estenfiliose da Pereira

Os produtos fitofarmacêuticos de origem biológica destinados ao controlo de organismos nocivos, vulgarmente designados por *biopesticidas*. Não existe ainda uma definição oficial e harmonizada de *biopesticidas* mas, agrupam, genericamente, moléculas naturais, de origem vegetal ou microrganismos (leveduras, fungos e bactérias) antagonistas dos organismos nocivos às plantas, com múltiplos modos de ação e que também podem estimular as defesas naturais das plantas. Dentro do grupo de *biopesticidas*, estes podem ainda ser classificados em função do seu modo de atuação. Atualmente já existem biofungicidas autorizados para a estenfiliose da pereira, com base em microrganismos, apresentados no Quadro 2.

A sobrevivência e multiplicação dos microrganismos antagonistas pode ser muito afetada por fatores meteorológicos (temperatura e humidade relativa) e ainda influenciada por outros tratamentos fitossanitários em particular com produtos antimicrobianos de síntese química (fungicidas, bactericidas). Estas particularidades conduzem a variações na eficácia deste tipo de produtos, a qual está, ainda, particularmente dependente da técnica e da qualidade da aplicação, pois há que garantir uma boa cobertura da planta.

Quando 2 - Biofungicidas autorizados para estenfiliose da pereira. Substâncias ativas, designação comercial, número de autorização de venda, número máximo de tratamentos, risco de resistência e Grupo FRAC (MoA).

Substância(s) Ativa(s)	Designação Comercial	Autorização de Venda N.º	Nº Máximo de tratamentos	Risco de resistência	Código FRAC
Bacillus amyloliquefaciens estirpe QST 713	SERENADE ASO	AV1387	6	Baixo	GRUP0 BM 02
Trichoderma asperellum estirpe ICC012 + Trichoderma gamsii estirpe ICC080	BLINDAR; DONJON;	AV0874; ACP0116	2	Baixo	GRUP0 BM 02

O *Bacillus amyloliquefaciens* anteriormente designado por *Bacillus subtilis*, é um microrganismo, mais especificamente uma bactéria gram-positiva do solo, com ação antagonista em fungos patogénicos. Atua preventivamente, coloniza as plantas e entra

em competição por espaço e nutrientes e segrega lipopéptidos, com ação antagonista, que previne a infeção dos agentes patogénicos. Outro mecanismo de ação, considerado relevante, é a indução dos mecanismos de resistência por parte da planta, provocado pela produção de peroxidases, pertence ao **Grupo FRAC-BM02**. O desenvolvimento de resistências não é uma preocupação no caso de produtos com base em microrganismos. Não há conhecimento de casos de resistência e podem ser realizados no máximo 6 tratamentos. Estes produtos apresentam apenas atividade preventiva e quando aplicados em condições favoráveis ao seu desenvolvimento e antes da infeção, podem registar eficácias aceitáveis, no curto prazo, apesar de inferiores à dos fungicidas de síntese. Por esse motivo, recomenda-se a sua utilização em condições de fraco a moderado ataque ou no período de menor risco e próximo da colheita.

Trichoderma asperellum estirpe ICC012 e ***Trichoderma gamsii*** estirpe ICC080: O *Trichoderma* é um fungo da classe dos deuteromicetas, da família das *Moniliaceae*. Estes fungos antagonistas estão presentes nos solos e são particularmente abundantes na rizosfera e no material vegetal em decomposição. Colonizam os órgãos tratados e competem com os fungos patogénicos por espaço e nutrientes. Também segregam enzimas que degradam as paredes celulares dos fungos patogénicos, pertence ao **Grupo FRAC-BM02**. Na proteção da estenfiliose, as aplicações são direcionadas às folhas caídas no solo, atuando preventivamente na redução do inóculo no pomar.



5. Estratégia Anti Resistência de Utilização dos Fungicidas no Controlo de Estenfiliose

Na proteção da pereira contra a estenfiliose é fundamental implementar uma estratégia de proteção preventiva, que integre os diversos meios de luta, nomeadamente, todas as medidas que contribuam para a redução de inóculo, incluindo remoção de folhas e frutos infetados ou aplicação de ureia às folhas caídas, eliminação de infestantes hospedeiras do fungo, mondas e fertilizações equilibradas.

Não obstante, reconhece-se que atualmente a proteção da pereira contra a doença requer ainda a aplicação de produtos fitofarmacêuticos. No entanto, para se obter uma eficácia aceitável devem ser tomadas **medidas de redução do risco do desenvolvimento de resistências**.

Para uma adequada gestão da resistência na utilização de produtos fitofarmacêuticos, devem ser observadas as seguintes medidas:

- Realizar os tratamentos preventivamente, nas condições de utilização preconizadas no rótulo dos produtos (respeito da dose, persistência de ação, número máximo de tratamentos, época de aplicação, etc.). Note-se que apesar de muitos fungicidas serem sistémicos e terem atividade curativa, a reduzida mobilidade na planta e a curta atividade curativa que possuem, obrigam a uma atuação preventiva.
- Respeitar as limitações (número máximo de aplicações) dos tratamentos autorizados para cada um dos grupos de fungicidas de risco de desenvolvimento de resistência (resistência cruzada).
- Fazer a gestão do número máximo de tratamentos a realizar, no conjunto das doenças da pereira, nomeadamente pedrado e estenfiliose, pois o período de tratamento é coincidente e os grupos de fungicidas autorizados também.
- O número máximo de tratamentos por grupo de resistência, inclui o somatório de tratamentos com fungicidas que contenham aquele modo de ação, quer formulados nos produtos isoladamente (em extreme) quer em mistura. Assim, na cultura da pereira, por campanha, **no conjunto dos produtos e no conjunto das doenças, não realizar mais do que:**

- o 3 tratamentos com produtos que contenham DMI ou **Grupo FRAC-3**,
- o 3 tratamentos com produtos que contenham QoI ou **Grupo FRAC-11**, e
- o 3 tratamentos com produtos que contenham SDHI ou **Grupo FRAC-7**.

Contudo dentro de cada grupo de resistência (Grupo FRAC) não devem ser realizadas mais de **2 aplicações consecutivas** do mesmo fungicida ou outro fungicida pertencente ao mesmo grupo (em mistura ou extreme).

- Alternar o uso de produtos que contenham fungicidas de risco, com outros de diferentes modos de ação, i.e., fungicidas pertencentes a outros grupos de resistência cruzada, (diferentes Grupos FRAC). Neste contexto, alternar, sempre que disponíveis, fungicidas de risco elevado de desenvolvimento de resistências com fungicidas de risco baixo a moderado (Quadro 1 e Quadro 2).
- Em pomares onde exista histórico de quebras de eficácia de fungicidas do grupo QoI, **Grupo FRAC-11** e/ou SDHI **Grupo FRAC-7** deverá ser suspensa a utilização de fungicidas que contenham substâncias ativas com estes modos de ação, mesmo que estejam formulados em mistura com outros.
- Em pomares em que não exista histórico de quebras de eficácia de substâncias ativas pertencentes aos grupos QoI ou **Grupo FRAC-11** e SDHI ou **Grupo FRAC-7**, utilizar preferencialmente fungicidas mistos (contendo, para além daquelas substâncias ativas, outras com diferente modo de ação, preferencialmente com baixo a moderado risco de resistência (substâncias que quando usadas isoladamente apresentam eficácia satisfatória).

Na estratégia de proteção da cultura, recomenda-se ainda a integração de biofungicidas, com outros fungicidas de síntese. Os biofungicidas possuem um modo de ação diferente, podendo ser relevantes na gestão da resistência tendo maior aptidão para uso preventivo, durante a floração e para níveis de pressão da doença baixos a moderados. Para além disso, não requerem LMR, apresentam menores riscos para o homem, baixo risco para o ambiente e por isso são uma alternativa importante, compatível com a proteção integrada e o modo de produção biológico. Um equilíbrio nutricional e hídrico da árvore são ainda fatores chave para o bom estado fitossanitário do Pomar.

Referências Bibliográficas

DGAV. 2024. Sistema de Gestão das Autorizações de Produtos Fitofarmacêuticos (SIFITO). Finalidades Autorizadas. <https://sifito.dgav.pt/>

EPPO. 2015. Resistance risk analysis. Standard for the efficacy evaluation of plant protection products PP 1/213 (4). Bulletin OEPP/EPPO Bulletin (2015) 45 (3), 371–387.

FRAC. 2024. Fungal control agents sorted by cross-resistance pattern and mode of action (including coding for FRAC Groups on product labels). www.frac.info.

FRAC. 2023. Succinate Dehydrogenase Inhibitor (SDHI) Working Group. Protocol of the discussions and use recommendations of the SDHI Working Group of the Fungicide Resistance Action Committee (FRAC). Virtual Meetings on January 17-18 April 20, 2023.

FRAC. 2024. Quinone ‘outside’ inhibitor (QoI) Working Group. Protocol of the discussions and use recommendations of the QoI Working Group of the Fungicide Resistance Action Committee (FRAC). Meeting on 17th of January 2024, each 13:30 am - 18th of January 5:00 pm.

FRAC. 2024. Sterol biosynthesis inhibitor (SBI) working group. Protocol of the discussions and recommendations of the SBI working group of the Fungicide Resistance Action Committee (FRAC). Minutes from WG meeting on January 19th, 2024.

© Wirestock, Freepik



Campo Grande nº50
1700-093 Lisboa

Tel.: +351 213 239 500
www.dgav.pt