

AVISO FITOSSANITÁRIO – Nº 8 – Ciclo 2023/2024

Leonardo Araujo¹, Felipe A. M. F. Pinto², Tiago Miqueloto³, Cristiano J. Arioli⁴, Zilmar da S. Souza⁵

Este informe técnico discute sobre as fortes epidemias de mancha foliar de *Glomerella*, mancha foliar de *Marssonina* e podridão amarga que vem ocorrendo nos pomares, bem como manejo do cancro europeu neste período.

DOENÇAS DA MACIEIRA

Na última primavera as previsões de ocorrência do fenômeno El Niño se confirmaram e o Sul do Brasil sofreu com intensas e constantes chuvas, associadas com altas temperaturas quando comparadas as médias históricas. Conforme pode ser visto no site Agroconnect do Círam/Epagri ocorreram diversos períodos chuvosos favoráveis à ocorrência de doenças fungicas tais como: mancha foliar de *Glomerella*, sarna da macieira, cancro europeu e podridões. Assim, em muitos pomares doenças que geralmente ocorriam no verão foram antecipadas e observadas já no mês de setembro, a exemplo da mancha foliar de *Glomerella* (Consulte os avisos fitossanitários 5 e 6 em: <https://publicacoes.epagri.sc.gov.br/infa/issue/archive>).

MANCHA FOLIAR DE GLOMERELLA

Uma das principais estratégias de controle da mancha foliar de *Glomerella* é tentar retardar ao máximo a entrada da doença nos pomares através da utilização de fungicidas protetores, pois devido ao curtíssimo período de incubação da doença (tempo aparecimento da doença ao redor de três dias) a utilização de fungicidas com efeito curativo tem baixa eficiência. Assim, devido ao forte El Niño na última primavera (temperatura 2 a 3°C acima da média histórica e precipitações de 100 a 300 mm), muitas falhas de manejo ocorreram nos pomares e sintomas da mancha foliar de *Glomerella* já foram observados na primavera. Esses sintomas se acetuaram muito entre fevereiro e março quando as temperaturas estavam mais elevadas, se espaçaram os tratamentos, bem como se restringiu o uso de alguns fungicidas por conta da colheita. Algumas possíveis hipóteses que explicam estas epidemias nos pomares e os altos índices de desfolhas são descritos a seguir: - Ocorreram falhas na realização das práticas de profilaxia no outono/inverno, pois folhas sintomáticas ao lado de frutos mumificados foram observados já em setembro de 2023; - Desuso de tratamento de inverno e utilização de uréia para acelerar decomposição de folhas no outono/inverno; - Em muitas oportunidades os fruticultores não conseguiram pulverizar os pomares antes ou após a chuva devido a curta janela de pulverização (período de tempo entre uma chuva e outra), e/ou a pulverização não foi bem realizada devido a condição ventosa (muita deriva), e/ou impossibilidade de entrar com maquinário agrícola no pomar devido ao encharcamento do solo, e/ou mesmo o fungicida pode ter sido lavado devido ao alto volume de chuva; - Atualmente não existe um fungicida curativo com alta eficiência no controle da mancha foliar de *Glomerella*, assim nestes períodos chuvosos mais prolongados quando fruticultores tentaram corrigir alguma falha de manejo, sítios de infecção e/ou mesmo sintomas da doença já estavam presentes nos pomares, pois fungicidas posicionados pós-infecção (24 horas) apresentam índices de controle entre 24 e 71% (consulte o aviso 5); - Em muitos pomares a doença já estava presente na primavera, mas de forma assintomática (principalmente nos pomares em locais de maior altitude), pois o fungo *Colletotrichum* spp. que causa a mancha foliar de *Glomerella* tem a capacidade de causar infecções quiescentes (infecção que estruturas do patógeno se encontram presentes sobre ou dentro do hospedeiro, mas não se mostram ativas). Isso explica o porquê em muitos pomares as epidemias explodiram no verão quando

¹ Pesquisador, D.Sc., Epagri – Estação Experimental de São Joaquim. Email: leonardoaraujo@epagri.sc.gov.br

² Pesquisador, D.Sc., Epagri – Estação Experimental de São Joaquim. Email: felipepinto@epagri.sc.gov.br

³ Bolsista, D.Sc., Epagri – Estação Experimental de São Joaquim. Email: tiagomiqueloto@gmail.com

⁴ Pesquisador, D.Sc., Epagri – Estação Experimental de São Joaquim. Email: cristianoarioli@epagri.sc.gov.br

⁵ Pesquisador, D.Sc., Epagri – Estação Experimental de São Joaquim. Email: zilmar@epagri.sc.gov.br

as temperaturas eram mais altas, plantas possuíam menos reserva pelo fim do ciclo, somado com o menor uso de fungicidas e/ou de baixa eficiência pelo respeito à carência dos produtos; - Fruticultores de regiões mais frias ou de maior altitude a exemplo de São Joaquim não estão acostumados a manejar a mancha foliar de *Glomerella*, junto com a sarna da macieira já na primavera, assim basta que o fruticultor tenha falhado em um período chuvoso com uso de fungicidas que apresentava proteção tanto para o gênero *Colletotrichum* spp. tanto para *Venturia inaequalis* para que a mancha foliar de *Glomerella* se instalasse de forma sintomática e/ou assintomática nos pomares; - Muitos fruticultores que exportam frutos para união europeia estão tendo que manejar doenças de verão sem uso de mancozeb desde novembro de 2023, destacamos que atualmente não existe nenhum outro fungicida multifissito que apresente índices de controle superiores ao mancozeb ($\geq 90\%$ comparados, consulte o aviso 5). Desta forma, em anos com condições ambientais tão favoráveis ao desenvolvimento de doenças fungicas como este, a falta de uso de uma ferramenta tão importante quanto ao mancozeb pode comprometer o manejo adequado de uma doença tão agressiva como a mancha foliar de *Glomerella*; - Devido às condições climáticas terem sido mais favoráveis a mancha foliar de *Glomerella*, a doença se instalou nos pomares mais precocemente e gradativamente o inóculo foi aumentando conforme se aproximava a colheita. Destacamos que fungicidas funcionam bem no controle de doenças em condições de baixo inóculo, em contraste quando o inóculo é alto nos pomares a tendência dos fungicidas falharem é muito alta, reforçando novamente o motivo das epidemias de mancha foliar de *Glomerella* terem explodido nos últimos 2 meses; Por último, uma outra explicação que vem sendo investigada é um possível problema de resistência do fungo aos fungicidas, devido a um processo de seleção de populações resistentes de *Colletotrichum* spp. aos principais grupos químicos, a exemplo dos benzimidazóis, mancozeb e estrobilurinas.

MANCHA FOLIAR DE MARSSONINA

No período de colheita muitos fruticultores não realizam ou espaçam muito os tratamentos fitossanitários nos pomares. Além disso, os fruticultores que realizam tratamentos neste período, geralmente utilizam produtos à base de Captana, devido ao menor período de carência (1 dia). Porém, destacamos que este grupo químico não é um dos mais efetivos para o controle da Mancha Foliar de Marssonina, o que pode comprometer o controle da doença neste período e acarretar em problemas principalmente em plantas de 'Fuji'. Embora destacamos que o cultivar 'Gala' também é extremamente suscetível à mancha foliar de Marssonina, mas técnicos acabam atribuindo desfolhas precoces à mancha foliar de *Glomerella* e não percebem que infecções múltiplas podem ocorrer. Assim, tanto o cultivar Fuji quanto Gala podem apresentar intensa desfolha de macieiras em curto período de tempo caso a Marssonina se instale. Além disso, frutos colhidos assintomáticos de áreas com intensa desfolha da mancha foliar de Marssonina podem apresentar sintomas da doença após 2 a 3 meses de armazenamento. Atualmente poucas informações estão disponíveis sobre a epidemiologia da doença no Brasil, mas sabe-se da literatura internacional que temperaturas próximas de 20 °C com períodos chuvosos de 40 h de molhamento foliar são condições necessárias para surtos da doença nos pomares. Esta informação, junto com a ocorrência do fenômeno de El Niño e ao aumento de inóculo nas áreas ao longo dos anos explicam o motivo da alta incidência da mancha foliar de Marssonina nos pomares.

Quais reflexos desta desfolha precoce pelas doenças foliares

Em geral sabe-se que a desfolha precoce provoca danos diretos à macieira como a redução da produção, devido à não acumulação de reservas pelas folhas; e indiretos, pois a queda de folhas antecipada estimula a planta a iniciar o acúmulo de horas de frio antes do tempo, desregulando o seu ciclo no ano seguinte. Mas, na tentativa de tentar explicar melhor estes efeitos das doenças sobre a fisiologia da macieira a Epagri vem conduzindo um estudo em São Joaquim que compara plantas que tiveram queda precoce das folhas devido à ocorrência de doenças com plantas em que a queda das folhas ocorre naturalmente entre maio e junho. Os resultados parciais obtidos até o momento são: - Plantas desfolhadas precocemente podem emitir novas brotações, floração e frutificação entre verão e outono (Figura 1); - Plantas desfolhadas precocemente apresentam brotação antecipada e heterogênea na primavera, quando comparada a plantas

com desfolha natural que mostram uma brotação mais tardia e homogênea ; - Plantas desfolhadas precocemente apresentam frutos de menor calibre quando comparado as plantas com desfolha natural ; - Plantas desfolhadas precocemente no ciclo seguinte apresentam maior incidência de sintomas da mancha foliar de *Glomerella* e *Marssonina* em folhas e podridões em frutos, quando comparado com plantas com desfolha natural ; - Plantas desfolhadas precocemente apresentam menor índice de área fotossinteticamente ativa (medido pelo aparelho ceptômetro) que deve consequentemente afetar o acúmulo de reservas que será utilizado para o próximo rebrote.



Figura 1: Plantas desfolhadas precocemente emitindo floração e frutificação em abril de 2024.

Minhas plantas estão desfolhando e agora o que fazer?

Nos pomares afetados pela mancha foliar de *Glomerella* é extremamente importante que fruticultores não deixem de realizar os tratamentos fitossanitários nas plantas, pois o abandono do pomar pode causar uma severa desfolha da macieira que pode ter reflexos negativos na fisiologia da planta no ciclo seguinte, bem como aumentar o inóculo no pomar o que dificultará o manejo da doença nos ciclos posteriores. Lembramos que o fungo *Colletotrichum* spp. pode sobreviver de um ciclo ao outro em diversos tecidos da macieira, a exemplo de folhas caídas ao chão, gemas e ramos dormentes, frutos mumificados e plantas mortas. Assim, é importante tentar manter a folha o máximo possível com utilização de fungicidas posicionados como protetores antes de períodos chuvosos e/ou mesmo fungicidas com ação erradicante, na tentativa de redução e/ou eliminação de esporos do fungo. A seguir estão resultados de três estudos que corroboram com o comentário anterior. Em um estudo de campo na estação experimental de São Joaquim neste ciclo 2023/2024 demonstramos que o fungicida a base de cobre (Supera[®], 40mL e 70mL /100L), e a calda sulfocálcica (Calda Sulfertilizante, 2%) aplicada a cada 2 semanas reduziram em 39 e 62%,

respectivamente o número de conídios de *Colletotrichum* spp. sobre folhas de plantas de macieira ‘Gala’. Neste pomar plantas testemunhas (sem tratamento) apresentavam incidência de 90% das folhas com sintomas da mancha foliar de *Glomerella* no momento da colheita. Os resultados deste estudo demonstram que existem fungicidas com ação esporicida. Também neste mesmo ano demonstramos pelo segundo ciclo seguido que a periodicidade de pulverizações tem relação direta com a incidência das manchas foliares nos pomares. Neste experimento a cada 10 dias realizamos um tratamento com algum fungicida multissítio, sempre alternando o grupo químico entre uma pulverização e outra (Mancozeb (350 g/100L), Frownicide (100 ml/100 L), Delan (100 g/100 ml), Captan (250 mL/100 L), Bravonil (150 g/100L). O pomar usado neste estudo foi dividido em faixas horizontais com marcações que indicavam a interrupção de tratamentos, conforme tempos determinados: na primeira faixa tratamentos foram realizados até o dia 30/11/2023, na segunda faixa tratamentos foram realizados até o dia 30/01/2024, na terceira faixa tratamentos foram realizados até o dia 29/02/2024, e a quarta faixa plantas serão pulverizadas até o dia 30/04/2024. Os resultados parciais mostram que plantas pulverizadas até os dias 30/11/2023, 30/01/2024, 29/02/2024 e 30/04/2024 apresentavam em média 89,9%, 48,1%, 4,61% e 0,83%, respectivamente de incidência da mancha foliar de *Glomerella* em folhas. Estes resultados demonstram que a não realização e/ou espaçamentos dos tratamentos fitossanitários tem relação direto com as epidemias de mancha foliar de *Glomerella* nas plantas. Em outro estudo verificamos como o posicionamento de fungicidas (aplicado de forma preventiva ou curativa) afeta a germinação dos conídios de *Colletotrichum* spp em folhas de macieira. Os seguintes tratamentos foram testados ácido peracético (Monix[®]); ácido peracético (CleanUp[®]); Cloreto de benzalcônio (Fegatex[®]) e calda sulfocálcica (Calda Sulfertilizante[®], 2%). Após a avaliação da germinação dos conídios de *Colletotrichum* spp. às 24 e 48 horas após a deposição dos esporos sobre as folhas concluímos que somente o ácido peracético posicionado de forma curativa afetava em 22% a germinação dos conídios, seguido da calda sulfocálcica e cloreto de benzalcônio posicionados de forma preventiva que afetavam em 56% a germinação dos conídios. Nos demais tratamentos e posicionamentos a germinação de esporos do fungo não diferiu da testemunha. Estes resultados indicam que dependendo do fungicida utilizado é o posicionamento do mesmo que determina o efeito do produto sobre a germinação dos esporos do fungo.

A seguir listamos outras medidas de manejo que deverão ser adotadas durante o outono/inverno nos pomares que foram afetados por epidemias de mancha foliar de *Glomerella* e *Marssonina* e que devem contribuir para redução do inoculo inicial nos pomares.

- A aplicação da ureia (3,5 a 5 kg de uréia/100 litros de água) em folhas caídas ao chão é uma excelente alternativa para acelerar a decomposição destes tecidos. A retirada das folhas, seja por varredura ou sucção, seguido de amontoa para queima ou compostagem, também é eficiente para redução do inóculo inicial;
- Catação de frutos mumificados, podres e caídos ao chão, seguido de queima, compostagem ou mesmo enterramento.
- Retirada geral de todos os tipos de cancos, através da poda, seguido do recolhimento e queima dos mesmos.;
- Também é altamente recomendado o uso de tratamento de inverno, utilizando produtos como os cúpricos (300 g/100 litros de água) e calda sulfocálcica (até 10%).

Consulte também:

ARAUJO, L.;PINTO, F. A. M. F.;OLIVEIRA, B. EFEITO DE FERTILIZANTES FOLIARES A BASE DE ÁCIDOS ACÉTICO E PERACÉTICO SOBRE ESTRUTURAS DE PRÉ-INFECÇÃO DE *Colletotrichum chrysophilum*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 53, 2023, Brasília. Resumos... Brasília: Sociedade Brasileira de Fitopatologia, 2023. p. 727.ARAUJO, L.;PINTO, F. A. M. F.;ARIOLI, C. J.;SOUZA, Z. S. AVISO FITOSSANITÁRIO - Nº 5 - Ciclo 2023/2024. Florianópolis: Epagri, 2023. 8 p. (Informe Técnico, 25)

ARAUJO, L.;PINTO, F. A. M. F.;ARIOLI, C. J.;SOUZA, Z. S. AVISO FITOSSANITÁRIO - Nº 6 - Ciclo 2023/2024. Florianópolis: Epagri, 2023. 4 p. (Informe Técnico, 27).

(Consulte os avisos fitossanitários 5 e 6 em: <https://publicacoes.epagri.sc.gov.br/infa/issue/archive>).

PODRIDÃO AMARGA

Muitos pomares também estão apresentando altas epidemias de frutos com podridão amarga nos últimos meses. As possíveis causas já foram discutidas para doenças anteriores, principalmente para mancha foliar de *Glomerella*. Além destas, de acordo com dados de pesquisa mais recentes outra causa não discutida que pode explicar um pouco destes surtos nos pomares é que alguns isolados de *Colletotrichum* spp. que causam a mancha foliar de *Glomerella* em folhas, quando estes são disseminados das folhas para frutos maduros de ‘Gala’, ‘Eva’ estes esporos germinam e produzem pequenas lesões que podem evoluir para podridão amarga tanto em pré como pós colheita (Méndez 2016; Castellar et al. 2023). Estes estudos epidemiológicos reforçam ainda mais a necessidade de fruticultores não pararem os tratamentos fitossanitários, principalmente naqueles pomares altamente afetados pela mancha foliar de *Glomerella* e que ainda possuem ‘Fuji’ para colher. Também devido às características do fungo *Glomerella* spp de causar infecções quiescentes (infecção que estruturas do patógeno se encontram presentes sobre ou dentro do hospedeiro, mas não se mostram ativas) é altamente recomendado que fruticultores que estão sofrendo com surtos de podridão amarga que após a colheita da ‘Fuji’ destinem estes frutos (mesmo assintomático) ao mercado o mais rápido possível, pois em caso de armazenamento mais perdas por podridão podem ocorrer.

Consulte também:

Daisy Zamira Delgado Méndez. Processo infeccioso de isolados de *Colletotrichum fructicola* em frutos de maçã. 2016. Tese (Doutorado em Recursos Genéticos Vegetais) - Universidade Federal de Santa Catarina, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Robson Marcelo Di Piero
CASTELLAR, C.; PETERMANN, D.; MAY DE MIO, L. L. Epidemiological relevance of *Colletotrichum* species isolated from *Glomerella* leaf spot causing symptoms in apple fruit. *PLANT DISEASE*, v. 107, p. 3403-3413, 2023.

CANCRO EUROPEU

O período de colheita é um momento que fruticultores devem procurar sintomas ocasionados pelo cancro europeu, já que trabalhadores passam de planta em planta. Quando, detectado ramos sintomáticos e/ou frutos é altamente recomendado que seja retirado este galho e/ou fruto, antes da continuidade da colheita, pois nesta prática são realizados diversos ferimentos que podem servir de porta de entrada para o fungo *Neovectria ditissima*. Logo após a colheita, também recomendamos que seja realizado a pulverização de fungicidas protetores antes de períodos chuvosos para proteger os ferimentos realizados durante a colheita em todas quadras que foram colhidas. De acordo com nossos estudos, as feridas ocasionadas na colheita são as principais aberturas naturais que levam à infecção por *N. ditissima* em pomares de São Joaquim.

Também é importante treinar todos os funcionários para reconhecer a doença e realizar a procura por cancos durante a colheita. Para visualizar estes sintomas baixe de forma gratuita em seu celular o aplicativo ‘Cancontrol’ por meio da PlayStore (<https://play.google.com/store/apps/details?id=br.edu.ifsc.cancontrol>) ou Appstore (<https://apps.apple.com/br/app/cancontrol/id1568502826>), ou entre no site <http://www.cancroeuropeu.com.br/>. Em seguida clique na funcionalidade informações, cancro europeu e sintomatologia para ter uma análise mais detalhada de imagens de sintomas nos diferentes estágios fenológicos da macieira.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o auxílio técnico dos funcionários da Epagri: Iran Souza Oliveira e Arthur Oliveira Souza (Téc. Laboratório Fitopatologia; iran@epagri.sc.gov.br; arthursouza@epagri.sc.gov.br; (49) 3233 8421, 3233 8414).

O acompanhamento dos avisos fitossanitários ao longo do ciclo pode ser realizado através do site da Epagri/Ciram, no link a seguir: <https://ciram.epagri.sc.gov.br/index.php/boletins-da-maca/> ou <https://publicacoes.epagri.sc.gov.br/infa/issue/view/292>