

## Fungicidas sítio-específicos em mistura com fertilizantes foliares a base de ácido peracético para o controle da sarna da macieira no ciclo 2020/2021

Leonardo Araujo<sup>1\*</sup>, Felipe Augusto Moretti Ferreira Pinto<sup>1</sup>, James Matheus Ossacz Laconski<sup>2</sup>,  
Paulo Henrique da Silva Nogueira<sup>2</sup>

### RESUMO

O objetivo do presente estudo foi avaliar o uso de fertilizantes foliares que apresentam o ácido peracético em sua formulação em associação com fungicidas, bem como o efeito do pH em calda para o controle da sarna da macieira (SDM). Plantas de macieira em pomar experimental foram pulverizados um dia antes de um período chuvoso com tratamentos isolados (difenoconazol, pirimetanil, dodina, fluxapiraxade + piraclostrobina e captana), em mistura com ácido peracético (AP), e em mistura com carbonato de cálcio + AP. A mistura de ácido peracético melhorou o índice de controle (IC) dos fungicidas difenoconazol, pirimetanil e dodina sobre a SDM em folhas e frutos independente do pH da calda de pulverização. Em contraste o ácido peracético piorou o IC dos fungicidas captana e fluxapiraxade + piraclostrobina sobre a SDM em folhas e frutos principalmente quando o pH da calda de pulverização não foi corrigido.

**Palavras-chave:** *Malus domestica*; *Venturia inaequalis*; bioestimulantes; controle químico; manejo integrado.

### INTRODUÇÃO

A maçã é a segunda fruta de clima temperado mais importante no Brasil, sendo Santa Catarina o principal Estado produtor. Entre os fatores que afetam a produtividade da macieira, destacam-se a ocorrência de doenças. Dentre as principais doenças da cultura destaca-se a sarna da macieira (SDM) que é causada pelo fungo *Venturia inaequalis*. O controle desta doença vem sendo realizado principalmente com a utilização de fungicidas de contato (multissítios) e sítio-específicos aplicados durante todo o ciclo. No entanto, tais medidas se mostram ineficientes em algumas condições, tais como: quando há uso indiscriminado de agrotóxicos sítio-específicos e seleciona-se populações de fungos resistentes aos fungicidas; quando os fungicidas de contato são pulverizados em condições ventosas, ou ocorre períodos subsequentes de chuva e/ou com altos volumes; quando a pressão de inóculo nos pomares é muito alta (Araujo et al., 2016; Araujo & Medeiros, 2018). Na tentativa de melhorar o controle fornecido pelos fungicidas e conter as epidemias nos pomares, cada vez mais se têm utilizados métodos alternativos de controle. Dentre esses produtos pode-se citar o ácido peracético, um agente sanificante de grande estabilidade e de rápida propriedade fungicida (Basseto, 2006). Desta forma, o objetivo do presente estudo foi avaliar o uso de fertilizantes foliares que apresentam o ácido peracético em sua formulação em associação com fungicidas, bem como o efeito do pH em calda para o controle da SDM.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na estação experimental de São Joaquim - Epagri no ciclo 2020/2021 em um pomar de macieira do cultivar Gala (copa) enxertada sobre o porta-enxerto

<sup>1</sup> Pesquisadores, Estação Experimental de São Joaquim – Epagri, \*[leonardoaraujo@epagri.sc.gov.br](mailto:leonardoaraujo@epagri.sc.gov.br)

<sup>2</sup> Agrônomos, Faculdade de Ensino Superior do Centro do Paraná

Marubakaido implantada em 2009. Plantas de macieira foram pulverizadas até o ponto de gotejamento um dia após os períodos chuvosos de 17/09/2020 a 12/11/2020 com distintos tratamentos. Os tratamentos testados foram (doses para 100 L): 1: Testemunha (somente água), 2: difenoconazol (14 mL; Dzol; Score<sup>®</sup>), 3: pirimetanil (150 mL; Pnil; Mythos<sup>®</sup>), 4: dodina (100 mL; Dod, Dodex<sup>®</sup>), 5: fluxapiraxade + piraclostrobina (30 mL; Flupir; Orkestra<sup>®</sup>), 6: captana (250 mL; Cap; Captan<sup>®</sup>), 7: carbonato de cálcio (200 mL; Cca; Nano Ca<sup>®</sup>), 8: ácido peracético (100 mL; AP; Monix<sup>®</sup>); 9: Dzol+AP; 10: Pnil+AP; 11: Dod+AP; 12: Flupir+AP; 13: Cap+AP; 14: Dzol+AP+Cca; 15: Pnil+AP+Cca; 16: Dod+AP+Cca; 17: Flupir+AP+Cca; 18: Cap+AP+Cca. Mediu-se o pH de todos os tratamentos com o auxílio de um pH-metro portátil. Para pulverização foi utilizado uma lança com ponteira de 3 bicos Yamaho D-6 (vazão de 1,16 L/min.) acoplada a um pulverizador estacionário de acionamento por motor de combustão interna e bomba regulado na pressão de 200 lb/pol<sup>2</sup>, com volume de calda de 1.000 L/ha. Folhas e frutos com sintomas da SDM foram infectadas por *V. inaequalis* em condições naturais de campo. A avaliação da doença foi realizada na última semana de novembro, sendo selecionados 10 ramos terminais ao acaso/planta e determinado a incidência da SDM em 10 folhas/ramo e 30 frutos/planta. Baseado nos valores de porcentagem de incidência da SDM calculou-se o índice de controle (IC) nos tratamentos em comparação a testemunha. Nos 30 frutos foi avaliado a severidade do *russetting* de acordo com cinco classes propostas por Camilo & Denardi (2001). Utilizou-se o delineamento em blocos casualizados, com quatro repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância e ao teste Tukey com 5% de probabilidade de erro

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

O pH dos tratamentos isolados foi testemunha (6,99), difenoconazol (7,06), pirimetanil (7,14), dodina (6,87), fluxapiraxade + piraclostrobina (6,77), captana (6,03), carbonato de cálcio (8,62), ácido peracético (3,75). A mistura de ácido peracético reduziu o pH da calda de todos fungicidas: Dzol+AP (3,49), Pnil+AP (3,82), Dod+AP (4,04), Flupir+AP (3,43) e Cap+AP (3,50). Em contraste quando foi adicionado carbonato de cálcio nas caldas de pulverização houve uma elevação do pH de todos fungicidas: Dzol+AP+Cca (6,61), Pnil+AP+Cca (6,47), Dod+AP+Cca (6,14), Flupir+AP+Cca (6,41) e Cap+AP+Cca (6,47). Em geral os principais fungicidas utilizados no controle das doenças da macieira possuem máxima eficiência em caldas com pH variando entre 6,0 e 6,5, demonstrando a necessidade de correção sob valores inferiores e superiores (Laconski, 2020). A mistura de alguns produtos na calda de pulverização pode reduzir o pH da água e por conta disso provocar a dissociação iônica e precipitação de fungicidas, reduzindo sua solubilidade e como consequência, podendo causar má homogeneização na calda, aumentando os riscos de fitotoxicidade nas plantas e menor eficácia (Laconski, 2020).

Os melhores IC sobre a SDM em folhas foram obtidos para os tratamentos isolados de captana e fluxapiraxade + piraclostrobina (97 e 98%). Em contraste, os piores IC sobre a SDM em folhas foram obtidos para os tratamentos isolados de difenoconazol e pirimetanil (11 e 18%). A mistura de ácido peracético somente melhorou IC dos fungicidas sobre a SDM em folhas quando misturado com pirimetanil e dodina (51 e 87%). Nos tratamentos com mistura de fungicidas e ácido peracético que houve correção do pH da calda de pulverização com carbonato de cálcio observou-se maiores IC dos fungicidas sobre a SDM em folhas para os tratamentos Dzol+AP+Cca (73%), Pnil+AP+Cca (68%) e Dod+AP+Cca (75%). A mistura de ácido peracético piorou o IC dos fungicidas captana e fluxapiraxade + piraclostrobina sobre a SDM em folhas com (89 e 91%) e sem (96 e 93%) correção do pH da calda de pulverização (Figura 1).

Os melhores IC sobre a SDM em frutos foram obtidos para os tratamentos isolados de captana e fluxapiraxade + piraclostrobina (87 e 93%). Em contraste, os piores IC sobre a SDM em frutos foram obtidos para os tratamentos isolados de difenoconazol e pirimetanil (0 e 3%). A

mistura de ácido peracético somente melhorou IC dos fungicidas sobre a SDM em frutos quando misturado com pirimetanil e dodina (28 e 62%). Nos tratamentos com mistura de fungicidas e ácido peracético que houve correção do pH da calda de pulverização com carbonato de cálcio observou-se maiores IC dos fungicidas sobre a SDM em frutos para os tratamentos Dzol+AP+Cca (27%), Pnil+AP+Cca (28%) e Dod+AP+Cca (64%) (Figura 1). A mistura de ácido peracético piorou o IC dos fungicidas captana e fluxapiraxade + piraclorobina sobre a SDM em frutos com (76 e 83%) e sem (75 e 75%) correção do pH da calda de pulverização (Figura 1). O ácido peracético aplicado de forma isolada apresentou baixos IC sobre a SDM em folhas (44%) e frutos (13%) (Figura 1). Laconski (2020) também verificou que ácido peracético apresentava baixos IC sobre a mancha foliar de *Glomerella* quando utilizado isolado e que este fertilizante foliar melhorava ou piorava o desempenho de alguns fungicidas quando utilizado em mistura na calda de pulverização. Neste mesmo trabalho, Laconski (2020) atribuiu o baixo desempenho de alguns fungicidas sobre a MFG, devido a acidificação da calda de pulverização pela mistura com ácido peracético.

Somente o tratamento de captana e a mistura do mesmo fungicida com ácido peracético com correção de pH aumentaram a severidade do *russeting* em frutos em comparação a testemunha (Figura 2). Alguns produtos podem potencializar o efeito do *russeting*, dependendo da mistura com fungicida ou dos compostos que acompanham a molécula na formulação, a exemplo do captana (Araujo & Medeiros, 2018).

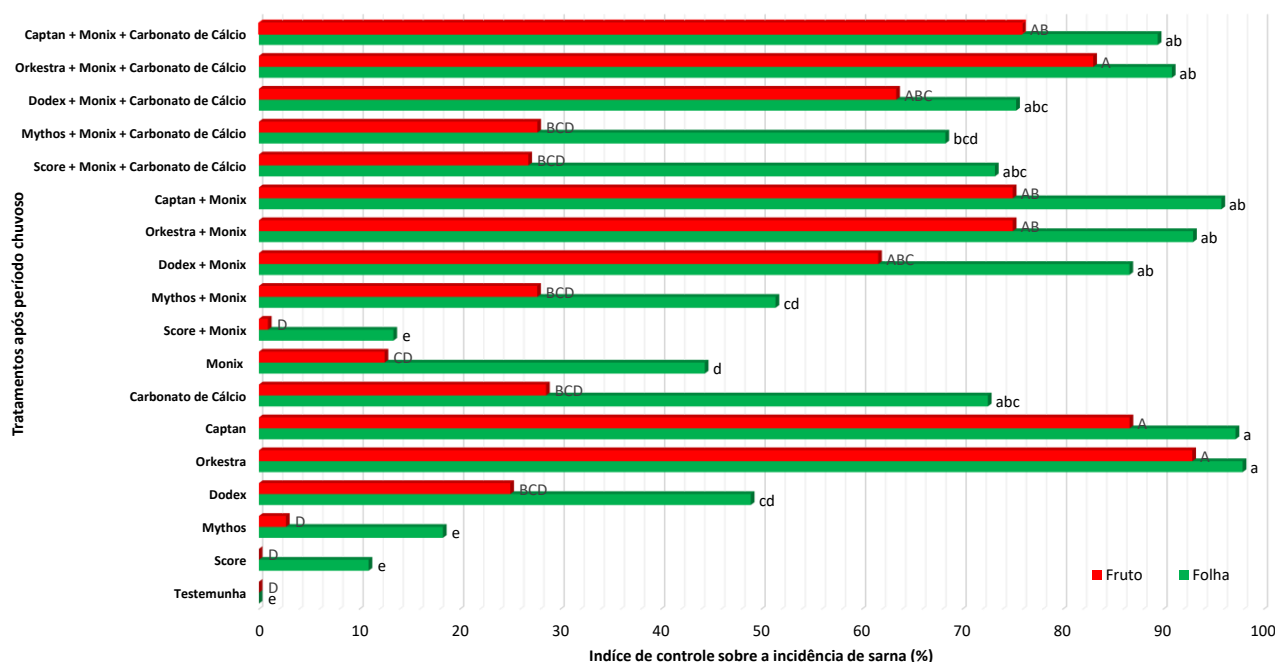


Figura 1. Índices de controle sobre a incidência da sarna em folhas e frutos de macieira ‘Gala’ submetidas a diferentes tratamentos após períodos chuvosos. Médias com mesmas letras minúsculas e maiúsculas indicam que não há diferença estatística (Tukey;  $p \leq 0,05$ ).

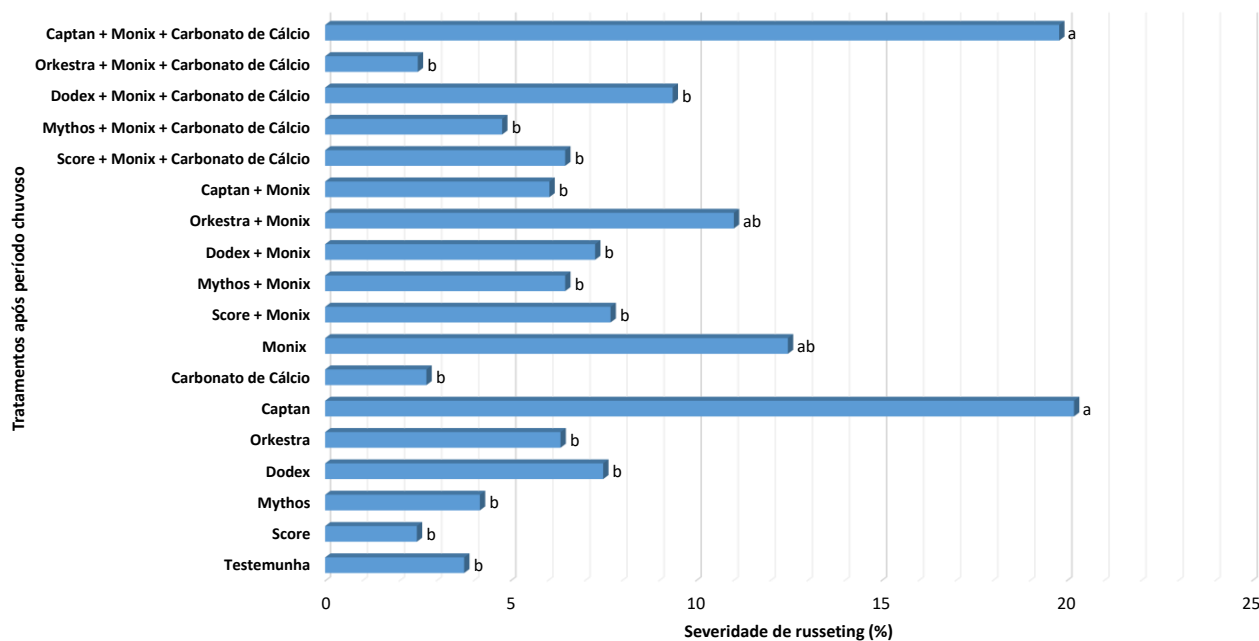


Figura 2. Severidade de *russeting* em frutos de macieira ‘Gala’ submetidas com diferentes tratamentos após períodos chuvosos. Médias com mesmas letras minúsculas indicam que não há diferença estatística (Tukey;  $p \leq 0,05$ ).

## CONCLUSÃO

A mistura de ácido peracético melhorou o IC dos fungicidas difenoconazol, pirimetanil e dodina sobre a SDM em folhas e frutos independente do pH da calda de pulverização. Em contraste o ácido peracético piorou o IC dos fungicidas captana e fluxapirroxade + piraclostrobina sobre a SDM em folhas e frutos principalmente quando o pH da calda de pulverização não foi corrigido.

**AGRADECIMENTOS:** CNPq, Finep e Schio. Aos técnicos da Epagri Iran Souza Oliveira e Arthur Oliveira Souza.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAUJO, L.; MEDEIROS, H.A.; PASA, M.S.; Silva, F.N. Doenças da macieira e da pereira. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.37, n.291, p.61-74, 2016.
- ARAÚJO, L.; MEDEIROS, H. A. Principais doenças e seu controle. Em: SEZERINO, A. A. (Org.) Sistema de produção para acultura da macieira em Santa Catarina. Florianópolis: Epagri, 2018. 136 p. (Sistema de produção, 50).
- BASSETTO, E. Quantificação de danos ao longo da cadeia produtiva de pêssegos e avaliação de métodos alternativos de controle de doenças pós-colheita. Tese (Doutorado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2006. 126 p.
- CAMILO, A.P.; DENARDI, F. Efeito do carbaryl sobre o ‘russeting’ da maçã (*Malus domestica* Borkh.), cultivares ‘Gala’, ‘Fuji’ e ‘Golden Delicious’. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v. 23, n.3, p. 580-583, 2001.
- LACONSKI, J. M. O. Fertilizantes foliares a base de ácido peracético e ácido acético para o controle da mancha foliar de *Glomerella* na macieira. Trabalho de conclusão de curso - Faculdade de Ensino Superior do Centro do Paraná, Pitanga, 2020. 16 p.