

**Efeito da tela antigranizo na incidência do pulgão lanígero e
severidade da Mancha Foliar de Glomerella na cultura da macieira**

**Effect of anti-hail screen on the incidence of wool aphid and severity of
Glomerella Leaf Spot in apple crops**

**Efecto de la pantalla antigranizo sobre la incidencia del pulgón de la
lana y la gravedad de la mancha foliar por glomerella en cultivos de
manzana**

DOI: 10.55905/oelv22n10-016

Receipt of originals: 08/23/2024

Acceptance for publication: 09/13/2024

Silvio André Meirelles Alves

Doutor em Agronomia

Instituição: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Uva e Vinho, Estação
Experimental de Fruticultura de Clima Temperado (EMBRAPA - EFCT)

Endereço: Vacaria, Rio Grande do Sul, Brasil

E-mail: silvio.alves@embrapa.br

Régis Sivori Silva dos Santos

Doutor em Entomologia

Instituição: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Uva e Vinho, Estação
Experimental de Fruticultura de Clima Temperado (EMBRAPA - EFCT)

Endereço: Bento Gonçalves, Rio Grande do Sul, Brasil

E-mail: regis.sivori@embrapa.br

Cláudia Cardoso Nunes

Mestre em Produção Vegetal

Instituição: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Uva e Vinho, Estação
Experimental de Fruticultura de Clima Temperado (EMBRAPA - EFCT)

Endereço: Vacaria, Rio Grande do Sul, Brasil

E-mail: cldc.nunes@gmail.com

Luciano Gebler

Doutor em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental

Instituição: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Uva e Vinho, Estação
Experimental de Fruticultura de Clima Temperado (EMBRAPA - EFCT)

Endereço: Vacaria, Rio Grande do Sul, Brasil

E-mail: luciano.gebler@embrapa.br

Andrea de Rossi

Doutora em Agronomia

Instituição: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Uva e Vinho (EMBRAPA)

Endereço: Bento Gonçalves, Rio Grande do Sul, Brasil

E-mail: andrea.derossi@embrapa.br

RESUMO

A ocorrência de granizo tem sido frequente nas principais regiões produtoras de maçãs do Sul do Brasil. O emprego de telas antigranizo é uma alternativa eficaz para evitar perdas econômicas causadas pelo granizo na cultura. No entanto, existe pouca informação sobre o efeito da tela na incidência de insetos-praga e doenças. Este trabalho avaliou a ocorrência do pulgão lanígero e a severidade da Mancha Foliar de Glomerella em macieiras cultivadas sob telas antigranizo. Durante a safra 2022/23 foram realizadas avaliações periódicas a um pomar com macieiras 'Maxi Gala' e 'Fuji', cultivadas sob tela antigranizo nas cores preta, mista (fios brancos e pretos), azul, amarela, pérola e vermelha, e uma parcela sem proteção de tela. O sistema de proteção antigranizo, nas condições de cultivo do pomar avaliado, afetou a ocorrência do pulgão lanígero e a severidade da Mancha Foliar de Glomerella. O recobrimento de ramos com o pulgão lanígero não foi afetado pela cor da malha, sendo associado somente ao vigor das plantas enquanto sob tela, não havendo infestação na parcela a pleno sol. A severidade da Mancha Foliar de Glomerella foi maior sob tela de cor amarela, enquanto que para as demais cores não houve diferença da área sem tela.

Palavras-chave: Eriosoma Lanigerum, Colletotrichum Gloeosporioides, Malus Domestica, Vigor.

ABSTRACT

The occurrence of hail has been frequent in the main apple producing regions of southern Brazil. The use of anti-hail screens is an effective alternative to avoid economic losses caused by hail in crops. However, there is little information on the effect of screens on the incidence of insect pests and diseases. This work evaluated the occurrence of the woolen aphid and the severity of Glomerella Leaf Spot on apple trees grown under anti-hail screens. During the 2022/23 harvest, periodic assessments were carried out on an orchard with 'Maxi Gala' and 'Fuji' apple trees, grown under anti-hail screen in the colors black, mixed (white and black threads), blue, yellow, pearl and red, and a parcel without screen protection. The anti-hail protection system, under the cultivation conditions of the evaluated orchard, affected the occurrence of the woolen aphid and the severity of Glomerella Leaf Spot. The covering of branches with the woolly aphid was not affected by the color of the mesh, being associated only with the vigor of the plants while under screen, with no infestation in the plot in full sun. The severity of Glomerella Leaf Spot was greater under yellow screen, while for other colors there was no difference in the area without screen.

Keywords: Eriosoma Lanigerum, Colletotrichum Gloeosporioides, Malus Domestica, Vigor.

RESUMEN

La aparición de granizo ha sido frecuente en las principales regiones productoras de manzanas del sur de Brasil. El uso de pantallas antigranizo es una alternativa eficaz para evitar pérdidas económicas provocadas por el granizo en los cultivos. Sin embargo, hay poca información sobre el efecto de las mallas sobre la incidencia de plagas y enfermedades de insectos. Este trabajo evaluó la aparición del pulgón de la lana y la gravedad de la mancha foliar por glomerella en manzanos cultivados bajo pantallas antigranizo. Durante la cosecha 2022/23 se realizaron evaluaciones periódicas en un huerto con manzanos 'Maxi Gala' y 'Fuji', cultivados bajo pantalla antigranizo en los colores negro, mixto (hilos blancos y negros), azul, amarillo, Perla y rojo, y paquete sin protección de pantalla. El sistema de protección antigranizo, bajo las condiciones de cultivo del huerto evaluado, afectó la aparición del pulgón lanero y la severidad de la mancha foliar por glomerella. La cobertura de ramas con el pulgón lanudo no se vio afectada por el color de la malla, asociándose únicamente con el vigor de las plantas bajo pantalla, no existiendo infestación en la parcela a pleno sol. La gravedad de la mancha foliar de Glomerella fue mayor bajo la pantalla amarilla, mientras que para otros colores no hubo diferencia en el área sin pantalla.

Palabras clave: Eriosoma Lanigerum, Colletotrichum Gloeosporioides, Malus Domestica, Vigor.

1 INTRODUÇÃO

A chuva de granizo é frequente nas quatro principais regiões produtoras de maçãs do Sul do Brasil (Vacaria, RS; São Joaquim, SC; Fraiburgo, SC e Palmas, PR). As ocorrências do fenômeno no desenvolvimento dos frutos repercutem em danos de elevada proporção, comprometendo o potencial produtivo e qualitativo dos pomares (Nachtigall e Hawerroth, 2022). O emprego de telas antigranizo é uma das alternativas para evitar perdas econômicas causadas pelo granizo na cultura da macieira e seu emprego tem aumentado nos pomares de Santa Catarina e do Rio Grande do Sul (Amarante et al., 2007; Mupambi et al., 2018). Embora as telas antigranizo sejam eficientes em reduzir as perdas pelo granizo, resultados fitotécnicos mostraram que dependendo do tipo de tela empregada há alterações nas condições luminosas com reflexos na produção (Umanzor et al., 2017). Entre os gargalos técnicos destacam-se o aumento do desenvolvimento vegetativo, menor brotação de gemas, redução do retorno floral, menor polinização, redução do potencial de frutificação efetiva em algumas cultivares, menor

desenvolvimento da coloração dos frutos, além de problemas de ordem fitossanitária (Leite, Petri e Mondardo, 2002; Stroka et al., 2021). Atualmente, há diferentes tipos de telas antigranizo no mercado, variando a coloração, o tipo de malha, a resistência e a durabilidade, porém, poucas informações existem sobre o efeito na ocorrência de insetos-praga e doenças causadas por fungos.

O pulgão lanígero *Eriosoma lanigerum* (Hemiptera: Aphididae) é uma praga recorrente na maioria das regiões produtoras de maçãs. Os insetos sugam a seiva e injetam toxinas provocando a formação de intumescências nos ramos prejudicando o crescimento e a frutificação (Adhikari, 2022). A região Sul do Brasil apresenta condições climáticas favoráveis para a ocorrência da praga (Cardoso et al., 2012), sendo o uso de porta-enxerto resistente a principal estratégia de controle. Porém, o que se observa no campo é a preferência pelo uso de porta-enxertos que ofereçam características agronômicas de interesse produtivo, tais como: precocidade de frutificação, elevada produtividade e alta qualidade de frutos, em detrimento à suscetibilidade ao pulgão lanígero. No caso do porta-enxerto M9, há agregação das características agronômicas acima mencionadas no material, entretanto, é altamente suscetível ao pulgão lanígero (Bus et al., 2008). Somado a isso, ainda existe a possibilidade de uma nova subespécie do pulgão lanígero estar ocorrendo no sul do Brasil e ter potencial de atacar plantas de macieira mesmo com porta-enxerto resistente (Santos, 2017). Portanto, com o aumento do uso de telas antigranizo e a ocorrência de populações resistentes, é fundamental conduzir trabalhos visando conhecer a dinâmica da espécie nesse sistema de produção.

No caso da Mancha Foliar de Glomerella (MFG), causada por espécies de *Colletotrichum*, por ser a doença de verão mais importante da cultivar Gala, há preocupações dos agricultores quanto ao efeito da cobertura do pomar no desenvolvimento da doença. A cobertura do pomar poderá promover condições que favoreçam o patógeno, pois a redução da radiação solar e da velocidade do vento sob a tela podem manter o molhamento foliar por maior período de tempo (Bogo et al., 2012; Cardoso et al., 2009).

Ao implantar um pomar com sistema de proteção antigranizo, a escolha do tipo de tela que será utilizada é fator primordial para obtenção de colheitas satisfatórias.

Porém, para a tomada de decisão, o produtor deve dispor de informações que justifiquem a escolha do melhor material para a cobertura do pomar, levando em consideração a melhoria da produção, qualidade dos frutos e manejo fitossanitário. Neste estudo investigou-se a ocorrência do pulgão lanígero e a severidade da Mancha Foliar de *Glomerella* em macieiras cultivadas sob telas antigranizo, com diferentes cores, em comparação com uma área cultivada sem a presença de tela.

2 METODOLOGIA

Durante os meses de novembro de 2022 a março de 2023 foram realizadas avaliações quinzenais a um pomar localizado no município de Monte Alegre dos Campos, RS, com macieiras ‘Maxi Gala’ e ‘Fuji’ enxertadas sobre o porta-enxerto M9, plantadas no ano de 2013, no espaçamento de 3,75 x 0,75m. O pomar foi estabelecido com quatro fileiras de ‘Maxi Gala’ e duas de ‘Fuji’, cultivadas sob tela antigranizo. Nesse pomar havia uma área central coberta com diferentes cores de tela: 1) tela antigranizo preta; 2) tela antigranizo mista (branca com preta); 3) tela antigranizo ChromatiNet® Leno azul; 4) tela antigranizo ChromatiNet® Leno amarela; 5) tela antigranizo ChromatiNet® Leno pérola; 6) tela antigranizo ChromatiNet® Leno vermelha e 7) área a pleno sol (sem tela antigranizo). Todas as telas antigranizo fotosselativas apresentam malha de 5,3 x 2,1 mm (Figura 1).

Assim, a área experimental foi composta de seis sub-áreas (cores de tela) e uma sub-área controle cultivada a céu aberto. Cada sub-área era delimitada por 10 filas com 30 m de comprimento (aproximadamente 400 plantas).

2.1 INVESTIGAÇÃO 1. PULGÃO LANÍGERO

Em função de ter sido observado um alto grau de heterogeneidade no porte, as plantas foram classificadas em dois grupos: o primeiro foi composto por plantas que não estavam franqueadas e, o segundo, por aquelas que estavam franqueadas, ou seja, sem o efeito do porta-enxerto. O pulgão lanígero foi avaliado em quatro plantas (2 não

franqueadas e 2 franqueadas), na cultivar Fuji, por sub-área (cor de tela) sendo cada planta uma repetição. Foram observados todos os ramos e medido, com uma régua milimétrica, o comprimento linear onde havia colonização da praga. De posse dos dados de recobrimento dos ramos foram somados os comprimentos lineares por planta e, em seguida, calculada a média e o erro padrão entre as plantas. Além disso, em cada planta foi medido o diâmetro de tronco a 30 cm do solo. Então, os dados de recobrimento dos ramos com pulgão lanígero e o diâmetro de tronco foram analisados por regressão linear. Nesse pomar não houve aplicação de inseticidas para controle do pulgão.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, cada tratamento foi delimitado por uma cor de tela, quatro repetições, sendo cada repetição representada por uma planta. Os dados de recobrimento linear com pulgão foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade, quando teste F foi significativo.

2.2 INVESTIGAÇÃO 2. MANCHA FOLIAR DE GLOMERELLA

A severidade da Mancha Foliar de Glomerella foi avaliada observando-se seis plantas em cada sub-área, na cultivar Maxi Gala, sendo cada planta uma repetição, independentemente do seu porte. Como a incidência da doença era baixa (menor de 1 %), em cada planta foram observadas todas as folhas da copa (cerca de 4000 folhas) e estimada a severidade nas 10 folhas mais atacadas pela doença. As porcentagens de área doente nas folhas foram, então, submetidas ao cálculo de médias e seu erro padrão.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, cada tratamento foi delimitado por uma cor de tela, seis repetições, sendo cada repetição representada por uma planta. Os dados de severidade da Mancha foliar de Glomerella foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade, quando teste F foi significativo.

Figura 1. Vista parcial da área experimental evidenciando as diferentes cores de tela antigranizo utilizadas na cobertura do pomar de macieiras.

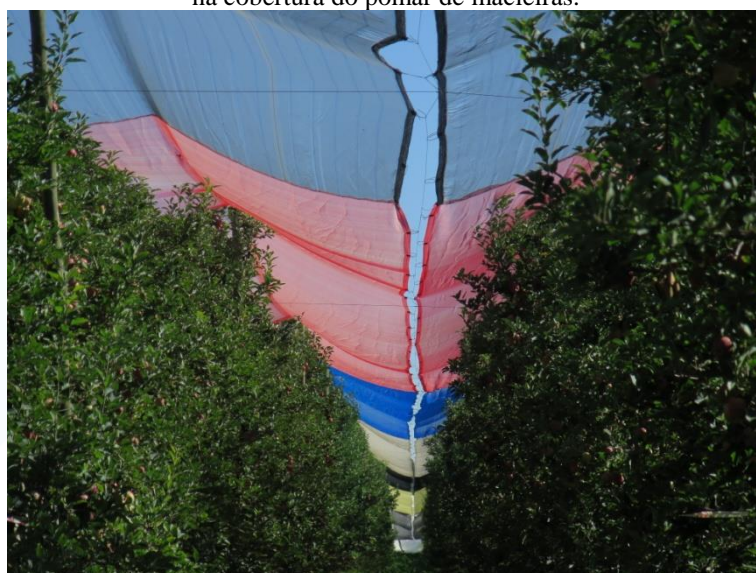


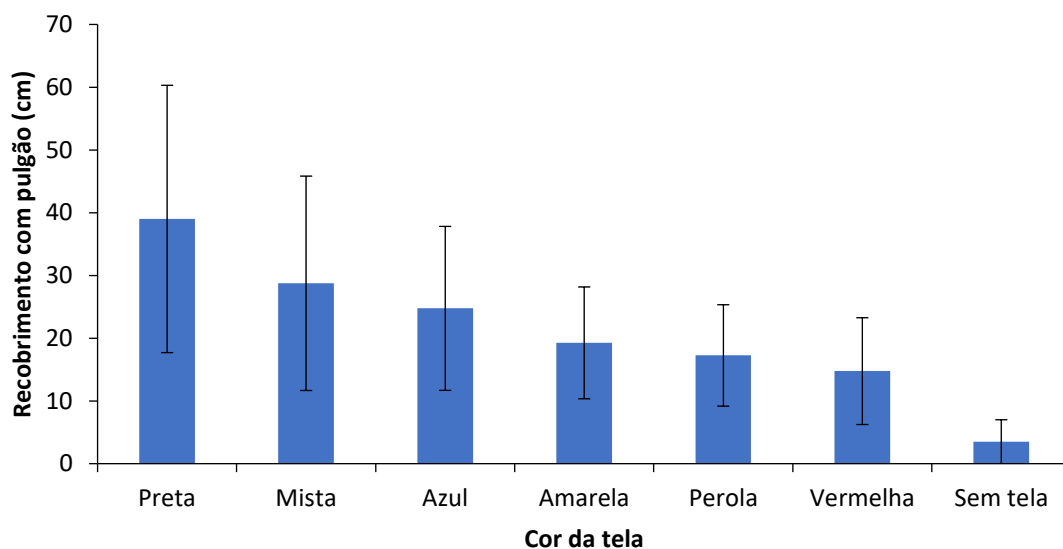
Foto: Cláudia Cardoso Nunes

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 PULGÃO LANÍGERO

As plantas avaliadas na sub-área sem tela não apresentaram colonização com pulgão lanígero. Por outro lado, nas sub-áreas com tela antigranizo, foi possível verificar a ocorrência do pulgão lanígero em todas as cores de malha (Figura 2). O recobrimento linear dos ramos quantificados, em plantas franqueadas e não franqueadas, foi variável e não apresentou diferenças nas plantas cultivadas sob diferentes cores de tela ($F = 0,87$; $p > 0,05$).

Figura 2. Recobrimento médio (cm) dos ramos com pulgão lanígero, por planta, em macieiras ‘Fuji’ franqueadas e não franqueadas, cultivadas sob tela antigranizo de diferentes cores e sem a presença de tela.

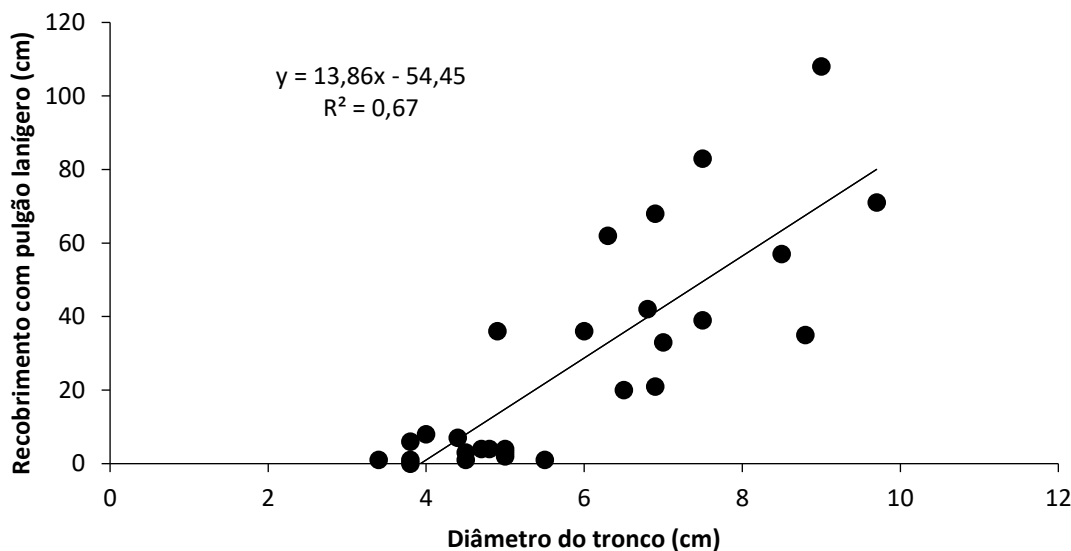


Fonte: Autores

A colonização dos pulgões nas plantas não ocorreu de forma uniforme, sendo observadas plantas com pouco recobrimento e plantas com vários ramos colonizados, independentemente da cor da tela, o que refletiu na amplitude das barras de erro da Figura 2.

Observou-se que o aumento do recobrimento linear dos ramos com colônias de pulgão lanígero está diretamente relacionado ao aumento do diâmetro do tronco das plantas (Figura 3), indicando uma relação direta entre o vigor das plantas e a colonização. A análise foi realizada com todas as plantas cultivadas sob tela antigranizo, excluindo-se as plantas em pleno sol por não apresentarem infestação do pulgão lanígero.

Figura 3. Recobrimento médio dos ramos com pulgão lanígero, por planta (franqueadas e não franqueadas), em função do diâmetro do tronco.



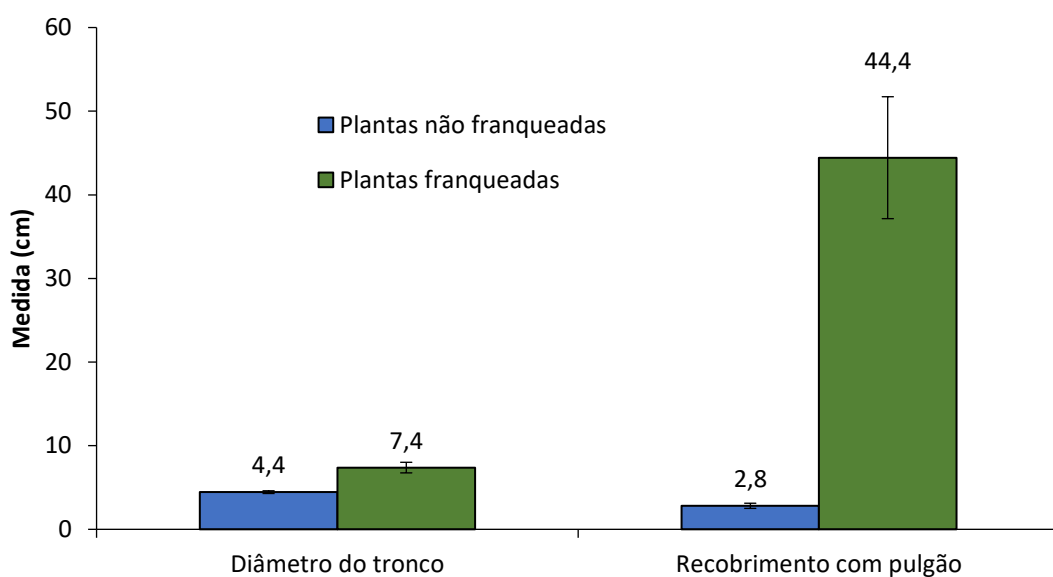
Fonte: Autores

O aumento da ocorrência da praga quando da presença de tela antigranizo nos pomares parece também estar relacionado ao maior crescimento vegetativo das plantas nesse ambiente de cultivo, similar ao que havia sido sugerido por Adhikari (2022), onde a maior densidade de ramos numa planta reduz a penetração de radiação solar e favorece a colonização de pulgões lanígeros em macieira. De acordo com Hawerth et al.(2017), as condições climáticas do Sul do Brasil, propiciam maior crescimento vegetativo das macieiras, quando comparado a regiões típicas de clima temperado, permitindo a ocorrência de maior densidade de ramos por planta. Os autores ainda afirmam que esse problema é mais evidente em áreas cobertas com tela antigranizo, pois o crescimento vegetativo é maior que quando comparado a áreas não cobertas. Mauta (2018) observou ainda, em estudo realizado com a cultivar Maxi Gala, que telas antigranizo de coloração amarela e vermelha induziram maior crescimento vegetativo das plantas, apesar de isso não ter influenciado os resultados populacionais de pulgão obtidos neste trabalho.

As plantas não franqueadas, consideradas menos vigorosas pelo efeito do porta-enxerto, apresentaram em média 4,4 cm de diâmetro de tronco, enquanto que as plantas visivelmente franqueadas atingiram em média 7,4 cm de diâmetro. De acordo com a

Figura 4, plantas não franqueadas foram significativamente menos atacadas por pulgão lanígero ($F = 36,79$; $p < 0,01$). Plantas menos vigorosas tiveram em média, 2,8 cm lineares dos ramos colonizados por pulgão lanígero, e naquelas mais vigorosas, as colônias ocuparam 45,3 cm lineares de ramos.

Figura 4. Comparação entre plantas não franqueadas e franqueadas, quanto ao diâmetro do tronco e recobrimento médio dos ramos com pulgão lanígero.



Fonte: Autores

Considerando que na área experimental havia diferentes cores de tela e que isso poderia influenciar na atração do inseto (Resende *et al.*, 2007), e das condições de desenvolvimento vegetativo das plantas sob tela (Mauta, 2018), esperava-se que a ocorrência da praga não fosse uniforme nas diferentes cores. Porém constatou-se que para o pulgão lanígero o fator predominante para sua ocorrência é o vigor das plantas, pois havia plantas não franqueadas (sem a praga) ao lado de plantas franqueadas (muito atacadas) independente da cor da tela que as cobriam (Figura 5). Portanto, apesar de se esperar que a distribuição da praga fosse agregada, formando gradiente em relação a uma planta atacada, isso não foi observado, evidenciando que o efeito do vigor da planta é preponderante para o ataque da praga. Assim, embora o porta-enxerto M9 seja suscetível ao pulgão lanígero

(Bus et al., 2008), o franqueamento do material no campo torna a planta mais suscetível ao ataque da praga.

Figura 5. Macieiras cultivadas sob tela antigranizo: planta à esquerda, não franqueada e sem ocorrência de pulgão lanígero; planta à direita, franqueada, com vários ramos severamente atacados pelo pulgão lanígero.



Foto: Claudia Cardoso Nunes

3.2 MANCHA FOLIAR DE GLOMERELLA

As estratégias adotadas para o controle de doenças no pomar repercutiram na inexistência de sintomas da Mancha Foliar de Glomerella durante os meses de novembro de 2022 a fevereiro de 2023. No início da segunda quinzena de março foram observados os primeiros sintomas da doença (Figura 6). Na avaliação em 30/03/2023, houve diferença significativa entre as cores de tela ($F = 5,42$; $p < 0,01$) sendo a maior severidade quantificada nas plantas sob tela amarela. Para as demais cores não houve diferença entre as mesmas e a área sem tela (Figura 7). Resultado semelhante foi obtido por Mauta (2018), na safra 2016/2017, quando constatou aumento na incidência e severidade de MFG nas

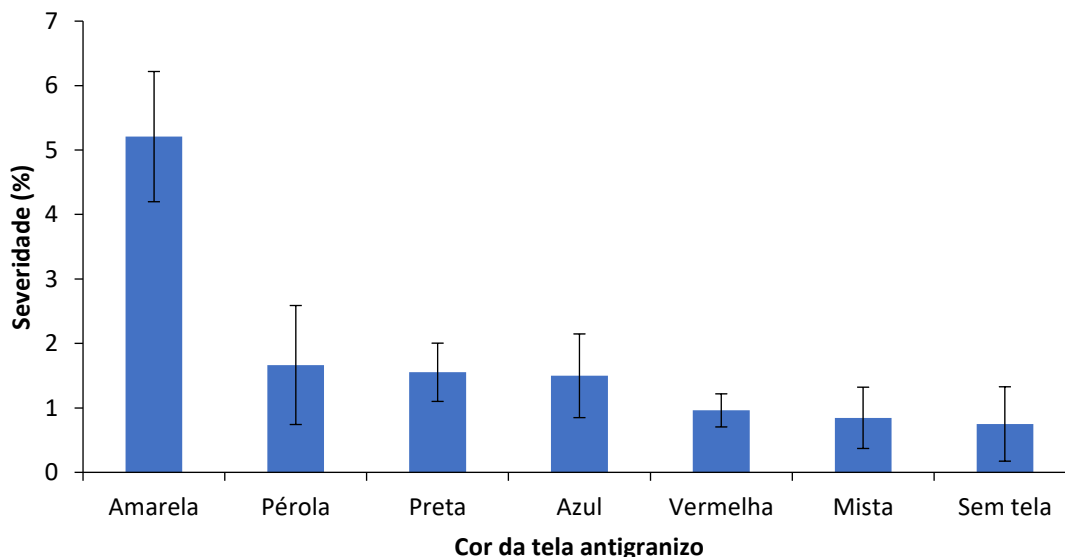
plantas sob tela na cor amarela. Porém diferentemente do presente trabalho, a autora verificou o aumento da doença também em plantas cultivadas sob tela vermelha. Os motivos pelos quais houve maior desenvolvimento da doença em uma determinada cor de tela ainda permanecem desconhecidos. A Mancha Foliar de *Glomerella* é favorecida por condições de maior temperatura e maior duração do período de molhamento foliar. Porém essas variáveis ambientais não foram medidas na área experimental.

Figura 6. Folhas de plantas da cultivar Maxi Gala com sintomas de Mancha Foliar de *Glomerella* em macieira cultivada sob tela antigranizo.



Foto: Claudia Cardoso Nunes

Figura 7. Severidade média da Mancha Foliar de Glomerella em macieiras 'Maxi Gala' cultivadas sob diferentes cores de tela antigranizo. Barras de médias com mesma letra não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.



Fonte: Autores

O desenvolvimento da Mancha Foliar de Glomerella é favorecido quando as condições climáticas combinam temperatura acima de 18 °C (ótimo entre 26 e 28 °C), alta frequência de chuva e umidade relativa do ar próxima a 100% (Boneti, Katsurayama e Bleicher, 2006). Essas condições são mais comuns nos meses de verão e também coincidem com o período após a colheita, quando o intervalo entre as pulverizações é maior e as defesas da planta são diminuídas. Paula et al. (2012) constataram que a duração do período de molhamento (DPM) foliar (em horas/dia) é maior nos estratos médio e superior em plantas sob tela antigranizo de cor preta do que em céu aberto, passando em média de 12,8 horas para 13,8 horas no estrato médio e de 12,4 para 13,2 no estrato superior. Apesar da DPM ser maior em ambiente protegido, de acordo com o modelo de estimativa da severidade da doença proposto por Crusius et al. (2002) a variação de aproximadamente 1h poderia ter um significado pequeno no desenvolvimento da doença.

4 CONCLUSÃO

O sistema de proteção antigranizo, nas condições de cultivo do pomar avaliado, afetou a ocorrência do pulgão lanígero e a severidade da Mancha Foliar de *Glomerella*.

O recobrimento de ramos com o pulgão lanígero aumentou pela presença da tela, mas não foi afetado pela cor da malha. O aumento do vigor, ocasionado pelo franqueamento, torna as copas mais suscetíveis à ocorrência de pulgão lanígero. É fundamental que a profundidade de plantio preserve o ponto de enxertia acima do nível do solo e, sempre que possível, sejam adotadas técnicas que reduzam o vigor das plantas e melhorem a aeração no interior da copa.

A severidade da Mancha Foliar de *Glomerella* somente foi maior na área sob tela de cor amarela. Nas demais cores de tela avaliadas, a severidade da doença foi tão baixa quanto em plantas cultivadas a pleno sol.

REFERÊNCIAS

- ADHIKARI, U. Distribution, Biology, Nature of Damage and Management of Woolly Apple Aphid, *Eriosoma Lanigerum* (Hausmann), (Hemiptera: Aphididae) in Apple Orchard: A Review. **Reviews In Food and Agriculture**, v. 3, n. 2, p. 92–99, 6 jan. 2022.
- AMARANTE, C. V. T. D.; STEFFENS, C. A.; MOTA, C. S.; SANTOS, H. P. D. Radiação, fotossíntese, rendimento e qualidade de frutos em macieiras “Royal Gala” cobertas com telas antigranizo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, n. 7, p. 925–931, jul. 2007.
- BOGO, A.; CASA, R. T.; RUFATO, L.; GONÇALVES, M. J. The effect of hail protection nets on Glomerella leaf spot in ‘royal Gala’ apple. **Crop Protection**, v. 31, n. 1, p. 40–44, jan. 2012.
- BONETI, J. I. S.; KATSURAYAMA, Y.; BLEICHER, J. Doenças da macieira. *Em: A cultura da macieira*. Florianópolis: Epagri, 2006. p. 527–608.
- BUS, V. G. M. *et al.* Genome mapping of three major resistance genes to woolly apple aphid (*Eriosoma lanigerum* Hausm.). **Tree Genetics & Genomes**, v. 4, n. 2, p. 223–236, abr. 2008.
- CARDOSO, L. S.; BERGAMASCHI, H.; BOSCO, L. C.; PAULA, V. A. DE; MARODIN, G. A. B.; CASAMALI, B.; NACHTIGALL, G. R. Disponibilidades climáticas para macieira na região de Vacaria, RS. **Ciência Rural**, v. 42, n. 11, 2012.
- CARDOSO, L. S.; BOSCO, L. C.; PAULA, V. A. D.; BRAUNER, P. C.; MARODIN, F. A.; SANTOS, D.; MARODIN, G. A. B. Alterações micrometeorológicas em pomares de macieira pelo uso de tela antigranizo. *Em: XVI CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA*. Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Agrometeorologia, 2009Disponível em: <<https://www.sbagro.org/>>
- CRUSIUS, L. U.; FORCELINI, C. A.; SANHUEZA, R.; FERNANDES, J. Epidemiology of apple leaf spot. **Fitopatologia brasileira**, v. 27, n. 1, p. 65–70, 2002.
- HAWERROTH, F. J.; MACEDO, C. K. B.; MAGRIN, F. P.; MAUTA, D. DE S.; COSER, G. M. DE A. G. Manejo de pomares sob telas antigranizo. *Em: ENCONTRO NACIONAL SOBRE FRUTICULTURA DE CLIMA TEMPERADO*. Fraiburgo: Epagri, 2017
- LEITE, G. B.; PETRI, J. L.; MONDARDO, M. Efeito da tela antigranizo em algumas características dos frutos de macieira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 24, n. 3, p. 714–716, dez. 2002.

MAUTA, D. D. S. **Aspectos vegetativos, produtivos e de qualidade de frutos em macieiras cobertas com telas fotoseletivas na região dos Campos de Cima da Serra-RS.** Lages: Universidade do Estado de Santa Catarina, 2018.

MUPAMBI, G.; ANTHONY, B. M.; LAYNE, D. R.; MUSACCHI, S.; SERRA, S.; SCHMIDT, T.; KALCSITS, L. A. The influence of protective netting on tree physiology and fruit quality of apple: A review. **Scientia Horticulturae**, v. 236, p. 60–72, jun. 2018.

NACHTIGALL, G. R.; HAWERROTH, F. J. **BOLETIM AGROCLIMÁTICO – ABRIL/2022**, 2022. Disponível em:
<<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1143634>>

PAULA, V. A. D.; BERGAMASCHI, H.; DEL PONTE, E. M.; CARDOSO, L. S.; BOSCO, L. C. Duração do período de molhamento foliar em pomares de macieira em céu aberto e sob tela antigranizo, em Vacaria-RS. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 34, n. 2, p. 451–459, jun. 2012.

RESENDE, A. L. S.; SILVA, E. E. DA; GUERRA, J. G. M.; AGUIAR-MENEZES, E. DE L. Amostragem de Pulgões Alados Utilizando Bandeja D'água e Placa Adesiva. 2007.

SANTOS, J. P. **Ocorrência de Eriosoma lanigerum (Hemiptera: Aphididae) em porta-enxertos de macieira resistentes, em Santa Catarina.** Em: SIMPÓSIO DE FRUTICULTURA DA REGIÃO SUL. Chapecó: 2017

STROKA, M. A.; AYUB, R. A.; SILVA, D. M. D.; PESSENTI, I. L.; PEREIRA, A. B.; BARBOSA, E. A. A. Effect of anti-hail nets with different colors on 'Eva' apple trees agronomical responses. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 43, n. 3, p. e-157, 2021.

UMANZOR, C.; IBARRA, R. M. B.; WILCKENS, R.; QUEZADA, C. Influencia del uso de malla perla y roja en las condiciones micro-climáticas, daño por sol y desarrollo de color de frutos en huertos de manzanos cvs. Gala y Fuji. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 39, n. 1, 2017.