

## LEVANTAMENTO NA ÁREA RURAL DOS CAMPOS GERAIS (PR) SOBRE O IMPACTO DO MANEJO OUTONO/INVERNO NA PROLIFERAÇÃO DA DOENÇA DE PLANTAS MOFO-BRANCO

### IMPACT SURVEY OF THE AUTUMN/WINTER MANAGEMENT IN THE PROLIFERATION OF WHITE MOLD PLANT DISEASE IN RURAL AREAS OF THE CAMPOS GERAIS REGION (PR)

Gabriela Paola Abib Neves\*  
Jefferson Mendes\*\*  
Luiz Cláudio Garcia\*\*\*  
Maghnom Henrique Melo\*\*\*\*  
Eduardo Lebarbenchon de Miranda\*\*\*\*\*  
Jaime Alberti Gomes\*\*\*\*\*  
Aghata Cristie Rewa Charnobay\*\*\*\*\*  
Anderson Farias\*\*\*\*\*  
Wania Kauana Bernardi\*\*\*\*\*  
Natali Calderari\*\*\*\*\*

#### RESUMO:

No plantio direto pode-se optar por deixar a área em pousio no outono/inverno ou realizar controle dos organismos indesejados. O objetivo foi mensurar o impacto do manejo outono/inverno sobre a proliferação da doença fúngica de plantas mofo-branco (*Sclerotinia sclerotiorum*), em conjunto com agricultores da região dos Campos Gerais (PR). Os dados foram obtidos por meio de ação desenvolvida junto ao Programa de Extensão Laboratório de Mecanização Agrícola (LAMA) da Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), que implementa na região dos Campos Gerais (PR) atividades extensionistas, permitindo a interação entre agricultores da região e a UEPG. O delineamento experimental utilizado foi em blocos aleatorizados, com 2 tratamentos e 16 repetições. Os tratamentos consistiram em áreas sem e com manejo outono/inverno, avaliando-se o número de plantas de nabo-bravo (*Raphanus raphanistrum*), escleródios e apotécios por metro quadrado. Escolheu-se o nabo-bravo por ser a principal planta hospedeira do mofo-branco no referido período de avaliação. Os escleródios são precursores de hifas e de apotécios do mofo-branco. Os apotécios são corpos de frutificação do fungo. Considerou-se como repetição 16 áreas rurais. Em análise dos resultados, em conjunto com os agricultores, concluiu-se que é importante realizar o manejo outono/inverno para restringir a proliferação do mofo-branco. Ressalta-se o importante espaço de formação e de aproximação entre a universidade e o complexo meio rural, por intermédio da extensão.

**Palavras-chave:** Apotécio; Escleródio; Extensão Universitária; *Raphanus raphanistrum*; *Sclerotinia sclerotiorum*.

#### ABSTRACT:

In no-till production systems, farmers can leave areas in fallow until the next crop season. To avoid the disordered proliferation of unwanted organisms during this period control practices can be carried out. The aim of this study was to measure the impact of autumn/winter management on the proliferation of the white-mold plant disease (*Sclerotinia sclerotiorum*), with farmers in the Campos Gerais region (PR). Data were obtained through an action developed by the Agricultural Mechanization Laboratory at the State University of Ponta Grossa (Lama/UEPG), which implements rural extension activities in the region of Campos Gerais (PR) to allow interaction between farmers in the region and UEPG. The experiment was carried out in a randomized block design with 02 treatments and 16 repetitions. The treatments consisted of areas with and without autumn /winter management. The number of wild radish plants (*Raphanus raphanistrum*), sclerotia and apothecia structures per square meter were evaluated. Wild radish was chosen because it was the main host plant of the white mold in the relevant period. The sclerotia are precursors of hyphae and apothecia of the white-mold disease. The apothecia are the fruiting bodies of the fungus. Sixteen rural areas were considered as repetitions. In discussing the results with farmers, the importance of carrying out the autumn /winter management to restrict the proliferation of white mold was recognized. The results of this study highlighted the important space of formation and approximation between the university and the complex rural environment, achieved through rural extension actions.

**Keywords:** Apothecia; Sclerotia; University Extension; *Raphanus raphanistrum*; *Sclerotinia sclerotiorum*.

\* Engenheira Agrônoma. Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), Ponta Grossa – PR, Brasil. E-mail: gabrielapaola.neves@gmail.com

\*\* Engenheiro Agrônomo. Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), Ponta Grossa – PR, Brasil. E-mail: jefferson@batavo.coop.br

\*\*\* Professor da Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), Ponta Grossa – PR, Brasil. E-mail: lcgarcia@uepg.com

\*\*\*\* Engenheiro Agrônomo do Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural. (EMATER/PR), Lapa - PR, Brasil. E-mail: maghnomhenrique@hotmail.com

\*\*\*\*\* Engenheiro Agrônomo. Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), Ponta Grossa – PR, Brasil. E-mail: eduardolm2@yahoo.com.br

\*\*\*\*\* Professor da Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), Ponta Grossa – PR, Brasil. E-mail: jagmtp@gmail.com

\*\*\*\*\* Aluna de Mestrado da Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), Ponta Grossa – PR, Brasil. E-mail: aghatachamobay@hotmail.com

\*\*\*\*\* Engenheiro Agrônomo. Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), Ponta Grossa – PR, Brasil. E-mail: afarias.agro@gmail.com

\*\*\*\*\* Aluna de Mestrado da Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), Ponta Grossa – PR, Brasil. E-mail: kawanna.bernardi@gmail.com

\*\*\*\*\* Gestora Ambiental. Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), Ponta Grossa – PR, Brasil. E-mail: natali\_calderari@hotmail.com

## Introdução

A extensão universitária é reconhecida como um dos três pilares da Educação Superior Brasileira, representando um importante espaço de formação e de aproximação entre a universidade e a sociedade (BARRAGÁN et al., 2016).

Ao destacar a complexidade do meio rural no Brasil, Schlindwein et al. (2015) ressaltam a exigência de uma extensão rural que contemple as peculiaridades técnicas, ambientais e socioculturais. Nesse contexto, ações extensionistas proporcionam a interação de conhecimentos entre os agricultores e as instituições, auxiliando na aplicação de técnicas, na gestão e na comercialização da produção.

O Laboratório de Mecanização Agrícola (LAMA) da Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG) vem trabalhando gradativamente ao longo dos anos com ações que conciliam o ensino, a pesquisa e a extensão, com o intuito de contribuir para o desenvolvimento sustentável em diferentes esferas da sociedade. A extensão rural realizada é embasada na divulgação de técnicas e prestação de serviços (SANTOS et al., 2014).

O mofo-branco (*Sclerotinia sclerotiorum*) afeta 408 espécies de plantas, incluindo culturas de grande importância econômica para região dos Campos Gerais - PR (soja, feijão e canola), podendo causar reduções de até 100% na produção. O patógeno produz estruturas de resistência, chamadas escleródios, que permanecem viáveis no solo por um período superior a cinco anos, dificultando o controle e a erradicação da doença após sua introdução em áreas de cultivo. A germinação miceliogênica ocorre mediante a formação de micélio branco, a partir dos escleródios, ao passo que a germinação carpogênica se dá a partir da formação de apotécios em escleródios. Por esta razão, com base nos preceitos do manejo integrado, várias estratégias devem ser usadas para controlar o mofo-branco, destacando-se: controle biológico, cultural, manual, cobertura do solo, químico e manejo de plantas hospedeiras (BERGER NETO et al., 2017).

O nabo (*Raphanus* spp.) pertence à família das crucíferas e, originário do Sul da Europa, é cultivado principalmente na Ásia Oriental e Europa para a produção de óleo. No Brasil, essa planta tem sido cultivada nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste como adubo verde e planta de cobertura em sistemas de cultivos conservacionistas, a exemplo do plantio direto (OLIVEIRA et al., 2014). Algumas espécies, como o nabo-bravo (*Raphanus raphanistrum*), surgem voluntariamente no período de outono/inverno na região dos Campos Gerais (PR). Tal crucífera apresenta a limitação de ser hospedeira da doença mofo-branco.

Estudando coberturas vegetais do solo e manejo de cultivo e suas contribuições para as culturas agrícolas, Forte et al. (2018) concluíram que a utilização do nabo como cultura de cobertura no período de outono/inverno reduziu significativamente os componentes de rendimento do feijão, em comparação com outras coberturas testadas. Os autores atribuem tal fato à alta incidência de mofo-branco no feijão, potencializada pela fonte de inóculo nas parcelas que tiveram o nabo como cultura antecessora.

É consenso entre os agrônomos da região dos Campos Gerais (PR) que o cultivo de plantas da família das crucíferas no outono/inverno, como nabo e canola (*Brassica napus* var. *oleifera*), contribui sobremaneira no sistema de rotação de culturas para o plantio direto. Ao levantar a resistência dos agricultores em adotar tal tecnologia, Mainardes et al. (2018) destacam que as mesmas são plantas hospedeiras da doença fúngica mofo-branco, o que também ataca a soja, reduzindo sua produtividade e permanecendo no solo em estruturas de resistência.

Sendo assim, o objetivo do projeto de extensão foi mensurar o impacto do manejo outono/inverno sobre a proliferação da doença fúngica de plantas mofo-branco (*Sclerotinia sclerotiorum*), em conjunto com agricultores da região dos Campos Gerais (PR).

## Método

O trabalho é resultado de ações desenvolvidas nos projetos do Programa de Extensão do Laboratório de Mecanização Agrícola (LAMA) da Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG). Há mais de 20 anos o LAMA/UEPG realiza ações fundamentadas na integração das atividades de ensino, pesquisa e extensão, voltadas para a promoção do desenvolvimento rural regional com base sustentável (ROCHA; WEIRICH NETO, 2016).

As atividades envolveram alunos de graduação do curso de Engenharia Agrônoma da referida instituição (Figura 1), em conjunto com agricultores da região dos Campos Gerais (PR), num projeto que foi desenvolvido no ano de 2012.

**Figura 1** – Equipe do Laboratório de Mecanização Agrícola (LAMA) da Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG).



Fonte - Laboratório de Mecanização Agrícola (LAMA).

Inicialmente, em reunião com grupos de agricultores da região dos Campos Gerais (PR), identificou-se como desafio as estratégias de manejo outono/inverno e suas consequências para a proliferação do mofo-branco (Figura 2), importante doença fúngica da cultura da soja (*Glycine max*).

Conceitua-se como manejo outono/inverno o controle de plantas que ocorrem voluntariamente em tal período, no local de estudo, e são hospedeiras do mofo-branco, principalmente o nabo-bravo (Figura 3).

O delineamento experimental utilizado foi de blocos aleatorizados, com 2 tratamentos e 16 repetições. Os tratamentos consistiram em áreas sem (Figura 4) e com manejo outono/inverno (Figura 5). Consideraram-se como repetição 16 áreas rurais.

As propriedades estão situadas na região dos Campos Gerais, estado do Paraná, localizadas nas coordenadas 24°31'33" e 24°44'04" de latitude sul e 49°56'56" e 50°05'49" de longitude oeste, clima Cfb, em sistema de plantio direto.

Figura 2 – Mofo-branco (*Sclerotinia sclerotiorum*).



Fonte: Acervo dos autores.

Figura 3 – Plantas de nabo-bravo (*Raphanus raphanistrum*).



Fonte: Acervo dos autores.

Figura 4 – Área da região dos Campos Gerais (PR) sem manejo outono/inverno.



Fonte: Acervo dos autores.

As variáveis analisadas foram o número de plantas de nabo-bravo, escleródios e apotécios. Escolheu-se quantificar o nabo-bravo por ser uma importante planta hospedeira do patógeno durante o outono/inverno na região dos Campos Gerais (PR).

Figura 5 – Área da região dos Campos Gerais (PR) com manejo outono/inverno.



Fonte: Acervo dos autores.

Os escleródios (Figura 6) são as estruturas de resistência do fungo que permitem a sobrevivência em condições adversas, ou seja, ausência de hospedeiro, por mais de cinco anos. A germinação é miceliogênica e carpogênica, formando apotécios (Figura 7). Os apotécios são estruturas que contêm ascas com ascósporos, que liberam o inóculo que vai originar a doença (BERGER NETO et al., 2017).

As avaliações ocorreram no final do inverno e início da primavera, período de agosto a outubro de 2012. Os referidos meses englobam a semeadura das culturas de verão, como feijão e soja, na região dos Campos Gerais (PR). A quantificação foi realizada em uma área útil de 1,0 m<sup>2</sup>; onde se fez a contagem manual de todos os indivíduos de nabo-bravo, escleródios e apotécios presentes na superfície.

Aplicou-se o teste de Hartley para verificar a homocedasticidade das variâncias e Shapiro-Wilk para mensurar a normalidade. As médias dos tratamentos foram submetidas à análise de variância pelo teste de Fisher-Snedecor, com um grau de confiança superior a 95% de probabilidade.

Os resultados foram apresentados aos agricultores, por meio de reuniões técnicas previstas nos projetos de extensão do LAMA - UEPG, para se determinar em conjunto a melhor estratégia do manejo outono/inverno sobre a proliferação da doença fúngica de plantas mofo-branco.

Figura 6 – Destacado pelas setas estão os escleródios do mofo-branco (*Sclerotinia sclerotiorum*).



Fonte: Acervo dos autores.

Figura 7 – Destacado pela seta está o apotécio do mofo-branco (*Sclerotinia sclerotiorum*).



Fonte: Acervo dos autores.

## Resultados

O teste de Hartley apontou homocedasticidade e Shapiro-Wilk normalidade das variâncias para todas as variáveis estudadas. Não houve diferença significativa para os blocos em todas as variáveis avaliadas, denotando a homogeneidade das condições experimentais (Tabela 1).

Nas propriedades estudadas, destacam-se aquelas nas quais foi realizado o manejo outono/inverno por apresentar um controle efetivo de nabo-bravo, com interação em relação ao número de escleródios e apotécios presentes nas parcelas avaliadas.

Tabela 1 – Impacto do manejo outono/inverno na proliferação do mofo-branco (*Sclerotinia sclerotiorum*) em sistema plantio direto dos Campos Gerais - PR, avaliado na instalação da safra de verão, agosto a outubro de 2012<sup>1</sup>.

Tratamentos	Nabo bravo <sup>2</sup> (plantas m <sup>-2</sup> )	Escleródios (m <sup>2</sup> )	Apotécios (m <sup>2</sup> )
Sem manejo outono/inverno	6,8 b <sup>3</sup>	4,8 b	1,9 b
Com manejo outono/inverno	0,4 a	0,3 a	0,1 a
Coefficiente de Variação (%)	25	38	44

1 - Não significativo para blocos para todas variáveis analisadas (P > 0,05).

2 - *Raphanus raphanistrum*, principal planta hospedeira do mofo-branco no outono/inverno.

3 - Médias seguidas de diferente letras na coluna diferem pelo teste de Fisher-Snedecor (P < 0,05).

Fonte: Autores.

O número de plantas de nabo-bravo por metro quadrado foi 1.700% maior nas áreas sem manejo outono/inverno em comparação com campos onde a técnica foi aplicada. Seguindo a mesma base de cálculo, o manejo outono/inverno reduziu o número de apotécios em 1.600% e escleródios em 1.900%.

Os resultados confirmam a importância do manejo de plantas hospedeiras do mofo-branco mencionadas por Berger Neto et al. (2017). Como as estruturas de resistência permanecem viáveis no solo por períodos superior a cinco anos, pode haver efeitos devastadores nas culturas de grande importância econômica para região dos Campos Gerais – PR, como salientam Forte et al. (2018) e Mainardes et al. (2018).

As várias espécies de nabo do gênero *Raphanus* apresentam grande importância mundial, conforme asseveram Oliveira et al. (2014). Entretanto, na região dos Campos Gerais (PR), evidencia-se a relevância dos agricultores fazerem o manejo outono/inverno, focado no controle de plantas hospedeiras do mofo-branco neste período, como o nabo-bravo. Ressalta-se o mérito de ações extensionistas que direcionem tais informações à comunidade de agricultores.

Nesse contexto, ao transformar informação em conhecimento, os acadêmicos de Engenharia Agrônoma da UEPG exploraram os três pilares da Educação Superior Brasileira enfatizados por Barragán et al. (2016). Com a análise dos resultados em conjunto com os agricultores, por intermédio de reuniões, reforçou-se o importante espaço de formação e de aproximação entre a universidade e o complexo meio rural citado por Schlindwein et al. (2015), contemplando as peculiaridades técnicas, ambientais e socioculturais.

No que se refere aos acadêmicos envolvidos nos projetos de extensão coordenados por docentes do LAMA, estes se beneficiaram das ações que conciliam o ensino, a pesquisa e a extensão, visando contribuir no desenvolvimento sustentável em diferentes esferas da sociedade, contemplando os preceitos da extensão rural preconizadas por Santos et al. (2014).

## Conclusão

Em análise dos resultados, em conjunto com os agricultores da região dos Campos Gerais (PR), concluiu-se que é importante realizar o manejo outono/inverno para restringir a proliferação da doença fúngica de plantas mofo-branco. Ressalta-se o importante espaço de formação e de aproximação entre a universidade e o complexo meio rural, por intermédio da extensão.

## Referências

BARRAGÁN, T. O.; RODRIGUES, G. S.; SPOLAOR, G. C.; BORTOLETO, M. A. C. O papel da extensão universitária e sua contribuição para a formação acadêmica sobre as atividades circenses. **Pensar a Prática**, v. 19, n.1, p. 42-55, 2016. DOI: 10.5216/rpp.v19i1.35857.

BERGER NETO, A.; JACCOUD FILHO, D. S.; WUTZKI, C. R.; TULLIO, H. E.; PIERRE, M. L. C.; MANFRON, F.; JUSTINO, A. Effect of spray droplet size, spray volume and fungicide on the control of white mold in soybeans. **Crop Protection**, v. 92, n.1, p. 190-197, 2017. DOI: 10.1016/j.cropro.2016.10.016.

FORTE, C. T.; GALON, L.; BEUTLER, A. N.; PERIN, G. F.; PAULETTI, E. S. S.; BASSO, F. J. M.; HOLZ, C. M.; SANTIN, C. O. Coberturas vegetais do solo e manejo de cultivo e suas contribuições para as culturas agrícolas. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 13, n.1, p. 1-10, 2018. DOI: 10.5039/agraria.v13i1a5504.

MAINARDES, E. L.; GARCIA, L. C.; WEIRICH NETO, P. H.; ROCHA, C. H.; INAGAKI, T.; SOUZA, N. M.;

MAZER, G. P.; GOMES, J. A.; MOURA, I. C. F.; ZENY, E. P. Economic feasibility of canola production in the region of Campos Gerais, Paraná, Brazil. **American Journal of Plant Sciences**, v. 9, n. 1, p. 958-965, 2018. DOI: 10.4236/ajps.2018.95073.

OLIVEIRA, S. S. C.; MARTINS, C. C.; CRUZ, S. J. S.; SILVA, C. J. Seleção de progênies de nabo-forrageiro para germinação sob altas temperaturas. **Ciência Rural**, v. 44, n. 2, p. 217-222, 2014. DOI: 10.1590/S0103-84782014000200004.

ROCHA, C. H.; WEIRICH NETO, P. H. Contexto regional e transformação ecológica da paisagem rural de base familiar. In: ROCHA, C. H.; WEIRICH NETO, P. H.;

SOUZA, N. M. DE (Org.). **Sustentabilidade: a transformação vem da agricultura familiar**. Ponta Grossa: Estúdio Texto, 2016. 118p.

SANTOS, F. M.; FERREIRA, J. S.; WEIRICH NETO, P. H.; ROCHA, C. H. Contribuição da extensão universitária como diferencial na agricultura familiar. **Cadernos de Agroecologia**, v. 9, n. 4, p. 1-5, 2014. ISSN 2236-7934.

SCHLINDWEIN, M. M.; SANGALLI, A. R.; RODE, M.; STEFANELLO, V. M. R. Pesquisa e extensão: a união de esforços para o enfrentamento dos desafios do desenvolvimento rural. **Redes**, v. 20, n.3, p. 203-225, 2015. DOI: 10.17058/redes.v20i3.5225.