

Controle de mancha branca na cultura do milho com diferentes manejos e suas implicâncias na produtividade

Bárbara Caroline de Souza^{*1}; Ana Paula Morais Mourão Simonetti^{*1}

¹Curso de Agronomia, Centro Universitário Assis Gurgacz (FAG), Cascavel, Paraná.

*carolinebarbara@outlook.com

Resumo

Considerando a importância do milho (*Zea mays L.*) como uma das principais commodities agrícolas em nível mundial, tornou-se essencial o desenvolvimento de estratégias eficazes e ambientalmente sustentáveis para o manejo de doenças fúngicas que afetam essa cultura. Diante disso, o presente experimento teve como objetivo avaliar a eficácia de diferentes estratégias de manejo com a utilização de produtos químicos e biológicos no controle da mancha branca (*Phaeosphaeria maydis*) na cultura do milho e suas implicâncias na produtividade. O estudo foi conduzido na safra de 2025, no período de 7 de fevereiro a 20 de julho, em delineamento em blocos casualizados (DBC), composto por quatro tratamentos com seis repetições cada. Os tratamentos avaliados foram: T1 – Testemunha; T2 – Fungicida Primordim® (0,2 L ha⁻¹); T3 – Biofungicida Exímio® (0,62 L ha⁻¹); e T4 – Exímio® + Elision® (0,62 L ha⁻¹). Foram analisados a incidência da mancha branca nas fases VT e R3, a produtividade e a massa de mil grãos. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA), e as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de significância, utilizando-se o software estatístico ASSISTAT. Os resultados demonstraram que os tratamentos com produtos biológicos e indutores de resistência apresentaram maior eficiência no aumento da produtividade e melhor sanidade foliar em relação à testemunha.

Palavras-chave: *Zea mays*, biofungicida, fungicida, indutor de resistência, mancha branca.

Abstract

Considering the importance of corn (*Zea mays L.*) as one of the main agricultural commodities worldwide, it became essential to develop effective and environmentally sustainable strategies for the management of fungal diseases affecting this crop. Thus, the present experiment aimed to evaluate the effectiveness of different management strategies using chemical and biological products in controlling white spot (*Phaeosphaeria maydis*) in corn crops. The study was conducted during the 2025 growing season, from February 7 to July 20, in a randomized block design (RBD) consisting of four treatments with six replications each. The evaluated treatments were: T1 – Control; T2 – Fungicide Primordim® (0.2 L ha⁻¹); T3 – Biofungicide Exímio® (0.62 L ha⁻¹); and T4 – Exímio® + Elision® (0.62 L ha⁻¹). The parameters analyzed included disease incidence at VT and R3 stages, productivity, and 1000-grain weight. Data were subjected to analysis of variance (ANOVA), and treatment means were compared by the Tukey test at the 5% significance level using the ASSISTAT statistical software. The results showed that treatments with biological products and resistance inducers were more effective in disease control and led to higher productivity and better leaf health compared to the control treatment.

Keywords: *Zea mays*, biofungicide, fungicide, resistance inducer, white spot.

Introdução

O milho (*Zea mays* L.) é uma das principais culturas agrícolas em nível mundial, destacando-se não apenas por sua relevância econômica, mas também por seu papel essencial na alimentação humana, animal e na produção industrial. Globalmente, a produção de milho tem se mantido acima de 1,2 bilhão de toneladas, consolidando-se como o cereal mais cultivado do planeta (FAO, 2024). No Brasil, a cultura ocupa posição de destaque no agronegócio, apresentando ampla distribuição geográfica e contribuindo significativamente para o PIB agrícola, para a segurança alimentar e para a geração de empregos diretos e indiretos.

De acordo com a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2025), a produção de grãos na safra 2024/25 foi estimada em 328,3 milhões de toneladas, representando um acréscimo de 10,3% em relação ao ciclo anterior. O milho corresponde a parcela expressiva desse volume, impulsionado pela ampliação da área cultivada e pela adoção de sistemas produtivos mais eficientes, como o plantio direto, a rotação de culturas e o manejo fitossanitário integrado. Tais práticas têm sido fundamentais para otimizar a produtividade, especialmente em regiões produtoras como o Oeste do Paraná, Mato Grosso e Goiás.

Entre os fatores que mais comprometem o potencial produtivo do milho estão as doenças foliares, que prejudicam a fotossíntese e aceleram a senescência das plantas. A mancha branca, causada pelo fungo *Pantoea ananatis* em associação com *Phoma sorghina*, e a mancha de cercospora (complexo *Cercospora zeae-maydis* e *Cercospora zeina*) figuram entre os principais problemas fitossanitários da cultura. Pesquisas mostram que a mancha branca pode ocasionar reduções de produtividade superiores a 40%, especialmente quando ocorre antes do florescimento e sob condições ambientais favoráveis, como alta umidade e temperaturas amenas (Casa *et al.*, 2019; Santos e Moterle, 2019).

As doenças fúngicas representam, portanto, um dos principais fatores limitantes da cultura, exigindo estratégias de manejo integradas. O uso de fungicidas químicos tem sido a principal forma de controle; contudo, aplicações sucessivas e em altas doses podem gerar desequilíbrios ambientais e favorecer o surgimento de populações resistentes (Santos e Moterle, 2019). Eggers *et al.* (2022) destacam que compreender o ciclo dos patógenos, suas condições ideais de desenvolvimento, a suscetibilidade híbrida e o histórico das áreas é fundamental para o planejamento de programas de manejo

eficientes e sustentáveis.

Os fungicidas disponíveis no mercado apresentam diferentes modos de ação, como inibição da síntese de ergosterol, interferência na respiração mitocondrial ou bloqueio da divisão celular (Neves, 2019; Faria, Pereira e Ferraz, 2022). Todavia, práticas mais sustentáveis têm ganhado espaço, como o uso de agentes biológicos e indutores de resistência. Drebess (2022) observou que produtos contendo *Bacillus amyloliquefaciens* e *Bacillus subtilis*, quando utilizados em associação com fungicidas químicos, proporcionaram maior controle das manchas foliares e incrementos na produtividade, em comparação ao uso isolado de fungicidas.

Além disso, os indutores de resistência surgem como alternativa promissora ao manejo convencional, pois ativam os mecanismos naturais de defesa das plantas, reduzindo a dependência de moléculas químicas e minimizando impactos ambientais. Walters (2013) evidenciou que esses compostos estimulam respostas fisiológicas e bioquímicas que aumentam a resistência das plantas frente a patógenos. Segundo Mithöfer e Furch (2024), a resistência induzida fortalece a imunidade vegetal, tornando a cultura mais preparada para enfrentar estresses bióticos e abióticos, promovendo maior estabilidade produtiva.

Considerando esse contexto, torna-se evidente a necessidade de estratégias de manejo integradas, que combinem medidas químicas, biológicas e fisiológicas, visando reduzir o impacto das doenças foliares, especialmente da mancha branca. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a eficácia de diferentes estratégias de manejo, por meio da utilização de fungicidas químicos, agentes biológicos e indutores de resistência, no controle de doenças fúngicas na cultura do milho, bem como suas implicações na produtividade em condições de campo no município de Palotina – PR, durante a safra 2025.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido em uma propriedade rural localizada no município de Palotina – PR, situada nas coordenadas 24°11'42,48" S e 53°45'26,17" O, a uma altitude de 277 m em relação ao nível do mar. O clima local é classificado como subtropical úmido com verões quentes (Cfa), conforme a classificação de Köppen, e o solo predominante é do tipo Latossolo Vermelho eutroférico típico, de alta fertilidade e textura argilosa (Bognola *et al.*, 2020). O ensaio foi implantado e conduzido durante a safra 2025, no período compreendido entre 7 de fevereiro e 20 de julho de 2025.

O delineamento experimental adotado foi o delineamento em blocos casualizados (DBC), composto por quatro tratamentos e seis repetições, totalizando 24 parcelas experimentais. Cada parcela foi constituída por quatro linhas de milho, espaçadas em 0,45 m entre si e com 5 m de comprimento.

Os tratamentos testados consistiram em diferentes estratégias de manejo químico e biológico, conforme descrito na Tabela 1.

Tabela 1 – Tratamentos compostos pela aplicação de produtos em pós-emergência do milho, em condições de campo, Palotina – PR, safra 2025.

Trat.	Produto	Princípio ativo	Dose (L ha ⁻¹)	Dose (L ha ⁻¹) – Pré- pendoamento
1	Testemunha	—	—	—
2	Primordim®	Trifloxistrobina + Ciproconazol	0,2	0,2
3	Elision®	Fosfitil de Potássio	0,62	0,62
4	Exímio® + Elision®	<i>Bacillus amyloliquefaciens</i> , <i>Bacillus velezensis</i> + Fosfitil de Potássio	0,62 + 0,62	0,62 + 0,62

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

A semeadura foi realizada mecanicamente, utilizando trator acoplado a semeadora de fluxo contínuo. O híbrido utilizado foi GNZ 7740 VIP3, com população de 60 000 plantas ha⁻¹, correspondendo a 2,7 plantas por metro linear, e espaçamento de 0,45 m entre linhas. As sementes foram tratadas com fungicidas e inseticidas conforme recomendação do fornecedor. A adubação de base foi realizada no sulco de semeadura, aplicando-se 250 kg ha⁻¹ de NPK 13-10-10 + 13 % de S.

O produto Exímio®, desenvolvido pela empresa Biosphera, é um biofungicida formulado com endósporos de *Bacillus* selecionados, atuando na bioativação da planta e na indução de resistência (Biosphera, 2025). O fungicida Primordim® possui os princípios ativos trifloxistrobina e ciproconazol; a primeira, pertence ao grupo das estrobilurinas e inibe a respiração mitocondrial dos fungos, enquanto o segundo, pertencente aos triazóis, interfere na síntese de ergosterol, levando à desorganização das membranas celulares e morte do patógeno (Balardin, 2022). O promotor de defesa Elision®, à base de Fosfitil de Potássio, atua como indutor de resistência de plantas contra doenças foliares, estimulando a produção de enzimas de defesa (Prime Agro, 2018).

Durante o ciclo da cultura, foram realizadas práticas convencionais de manejo, incluindo controle de plantas daninhas e pragas conforme recomendações técnicas para o milho.

As variáveis avaliadas compreenderam: severidade, produtividade de grãos (kg ha^{-1}) e massa de 1000 grãos (g). A severidade da mancha branca (*Phaeosphaeria maydis*) foi determinada por duas avaliações visuais, realizadas nos estádios fenológicos VT e R3. A análise da severidade foi efetuada nas folhas da espiga e na imediatamente superior, utilizando a escala diagramática proposta por Malagi *et al.* (2011) e Sachs *et al.* (2011), que emprega níveis percentuais crescentes de lesões conforme a “Lei do estímulo de Weber-Fechner” para maior precisão visual, optando-se pelo uso de estatística descritiva para a análise dos dados.

Tabela 2 – Escala diagramática adaptada de severidade da mancha branca no milho (Malagi *et al.*, 2011; Sachs *et al.*, 2011)

Grau	Severidade (%)	Descrição visual resumida
1	0–3 %	Folhas sadias, ausência de sintomas visíveis.
2	4–10 %	Pequenas manchas isoladas nas folhas superiores.
3	11–25 %	Lesões dispersas com coalescência parcial; leve amarelecimento.
4	26–40 %	Manchas maiores e mais numerosas; necrose intermediária.
5	41–60 %	Lesões extensas, com áreas de necrose e perda parcial de área fotossintética.
6	>60 %	Folhas severamente necrosadas e secas.

Fonte: Adaptado de Malagi *et al.* (2011) e Sachs *et al.* (2011).

A colheita foi realizada nas duas linhas centrais de cada parcela, considerando 3 m comprimento útil. Após a debulha manual, determinou-se a umidade dos grãos e realizou-se a correção para 14 % de umidade, conforme a equação descrita por Brasil (2025). A massa de 1000 grãos foi obtida a partir da pesagem de oito amostras de 100 grãos, extrapoladas para 1000 grãos, utilizando balança de precisão.

Os dados experimentais foram submetidos à análise de variância (ANOVA), e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade, empregando o software ASSISTAT v. 7.7 (Silva e Azevedo, 2016).

Resultados e Discussões

Os resultados obtidos para as variáveis analisadas encontram-se apresentados na Tabela 3. Verificou-se diferença estatística significativa entre os tratamentos avaliados, tanto para produtividade (kg ha^{-1}), demonstrando que os diferentes manejos aplicados

exerceram influência expressiva sobre o desempenho da cultura do milho.

Os valores do coeficiente de variação (CV) foram baixos, variando entre 1,39 % e 3,10 %, indicando elevada precisão experimental, já que conforme os critérios de Pimentel-Gomes (2009), valores de CV inferiores a 10 % são considerados indicativos de experimentos de alta confiabilidade.

Tabela 3 – Resultados médios das variáveis produtividade (kg ha^{-1}), massa de mil grãos (g) e peso da parcela (kg) obtidas no experimento de controle de mancha branca na cultura do milho, Palotina – PR, safra 2025.

Tratamentos	Descrição	Produtividade (kg ha^{-1})	Massa de mil grãos (g)
T1	Testemunha	5543,77 c	354,50 c
T2	Primordim®	6492,52 b	352,83 c
T3	Exímio®	7072,76 a	364,83 b
T4	Exímio® + Elision®	6624,00 b	375,83 a
Média geral	—	6433,26	362,00
DMS (5%)	—	331,97	8,37
CV (%)	—	3,10	1,39

Fonte: Dados experimentais (2025).

O tratamento T3 (Exímio®) apresentou a maior média de produtividade ($7072,76 \text{ kg ha}^{-1}$), diferindo estatisticamente dos demais, enquanto o T1 (testemunha) obteve o menor valor ($5543,77 \text{ kg ha}^{-1}$). Essa tendência foi corroborada por Eggers *et al.* (2022), que destacaram que microrganismos benéficos associados a indutores de resistência favorecem o equilíbrio da microbiota rizosférica e incrementam a eficiência do uso de nutrientes, refletindo em maior rendimento por área.

Segundo Mithöfer e Furch (2024), os indutores de resistência fortalecem a imunidade vegetal ao ativar respostas bioquímicas de defesa, o que contribui para a estabilidade produtiva mesmo sob estresse biótico. Walters (2013) também observou que tais compostos favorecem a tolerância das culturas a patógenos fúngicos, reduzindo o impacto de doenças foliares e prolongando a atividade fotossintética.

A eficiência do Exímio® isolado foi superior à combinação com o promotor de defesa Elision®, sugerindo que o consórcio de *Bacillus amyloliquefaciens* e *Bacillus velezensis* presente na formulação potencializou o desenvolvimento radicular e a absorção de nutrientes, resultando em plantas mais vigorosas e produtivas. Drebes (2022) relatou resultados semelhantes na cultura do trigo, em que o uso combinado de

Bacillus com fungicidas químicos aumentou o controle de doenças e a produtividade em até 25% em relação à aplicação isolada de fungicidas.

Para a variável massa de mil grãos, também houve diferença significativa ($p < 0,01$), indicando que os manejos empregados impactaram positivamente o enchimento e o peso dos grãos. O tratamento T4 (Exímio® + Elision®) apresentou o maior valor médio (375,83 g), enquanto a testemunha teve o menor (354,50 g). A associação entre o biofungicida e o fosfitil de potássio possivelmente estimulou a produção de enzimas antioxidantes e compostos fenólicos, conferindo maior resistência ao estresse oxidativo causado por patógenos, o que favoreceu o enchimento de grãos.

Esse incremento está diretamente associado à ação do fosfitil de potássio, que atua como indutor de resistência e agente bioestimulante, promovendo maior integridade fisiológica e equilíbrio metabólico nas plantas.

Balardin (2022) explica que fungicidas triazóis e estrobilurinas, como os presentes no Primordim®, agem reduzindo a respiração mitocondrial dos fungos e, consequentemente, diminuem o avanço da infecção. Já os produtos biológicos, segundo Faria, Pereira e Ferraz (2022), complementam essa ação por meio da indução de resistência sistêmica adquirida, resultando em menor taxa de senescência foliar.

A severidade da mancha branca (*Phaeosphaeria maydis*) foi monitorada utilizando as escalas diagramáticas propostas por Malagi *et al.* (2011) e Sachs *et al.* (2011), que padronizam a avaliação visual da doença por meio de intervalos percentuais crescentes de lesão foliar. Esses autores demonstraram que o uso das escalas aumenta significativamente a acurácia e a precisão das estimativas visuais, reduzindo erros de superestimação e garantindo maior confiabilidade nos dados epidemiológicos. No presente estudo, observou-se menor severidade nas parcelas tratadas com Exímio® e Exímio® + Elision®, confirmado a eficiência dos produtos biológicos na supressão da doença, conforme relatado por Malagi *et al.* (2011), que apontam a utilidade da escala para mensurar reduções consistentes de infecção em condições de campo.

As imagens registradas ao longo do experimento reforçaram os resultados obtidos, evidenciando variações expressivas na severidade da mancha branca entre os tratamentos avaliados.

Tabela 3 – Comparativo visual e estimativa de severidade média da mancha branca (*Phaeosphaeria maydis*) em folhas de milho conforme os tratamentos, Palotina – PR, safra 2025.

Tratamentos	Produto aplicado	Aspecto visual observado	Severidade estimada (%)	Classe de severidade*
-------------	------------------	--------------------------	-------------------------	-----------------------

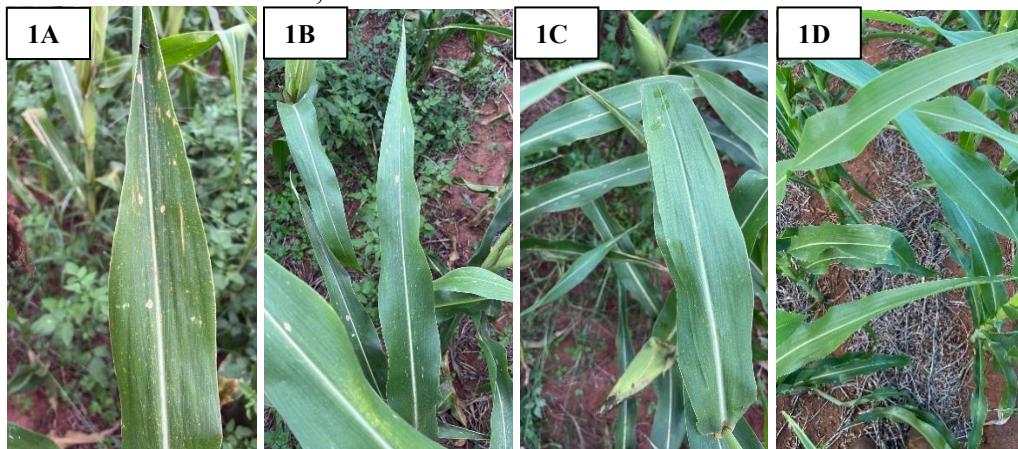
Tratamentos	Produto aplicado	Aspecto visual observado	Severidade estimada (%)	Classe de severidade*
T1	Testemunha	Alta incidência de lesões necróticas e cloróticas; folhas com grande área foliar afetada e coloração amarelada.	40–45	Alta
T2	Primordim®	Redução parcial das lesões; persistência de manchas nas folhas medianas; melhora moderada na coloração foliar.	25–30	Média
T3	Exímio®	Folhas com poucas lesões; coloração verde intensa e vigorosa; leve presença de sintomas residuais.	10–15	Baixa
T4	Exímio® + Elision®	Folhas de aspecto saudável, mínima presença de lesões; elevado vigor vegetativo e integridade foliar.	5–8	Muito baixa

Fonte: Dados observacionais do experimento (2025).

*Classificação conforme as escalas diagramáticas de Malagi *et al.* (2011) e Sachs *et al.* (2011).

A Figura 1 demonstra um exemplo de cada tratamento avaliado a campo, relativo a estimativa de severidade de mancha branca nas folhas de milho. O tratamento T1 (testemunha) apresentou o maior percentual de severidade, com sintomas intensos de necrose e clorose nas folhas, refletindo a ausência de proteção química ou biológica. Em contraste, T4 (Exímio® + Elision®) apresentou as menores médias de severidade (5–8%), revelando o efeito sinérgico do consórcio de microrganismos *Bacillus spp.* com o indutor de resistência fosfitil de potássio, que estimulou a síntese de compostos de defesa e manteve as folhas com coloração verde e área fotossintética preservada.

Figura 1– Comparativo visual dos tratamentos Testemunha (a), Primordim® (b), Exímio® (c) e Exímio® + Elision® (d) no controle da mancha branca (*Phaeosphaeria maydis*) em folhas de milho conforme os tratamentos, Palotina – PR, safra 2025.



Fonte: Arquivo pessoal do autor (2025).

Já os tratamentos T3 (Exímio®) e T4 (Exímio® + Elision®) mostraram níveis baixos e muito baixos de severidade (12% e 6%), respectivamente, refletindo a eficiência dos microrganismos benéficos e dos indutores de resistência no fortalecimento da imunidade da planta.

Essa representação visual destaca de forma clara o desempenho superior dos manejos biológicos, corroborando os achados de Malagi *et al.* (2011) e Sachs *et al.* (2011), que demonstram a importância da redução da severidade foliar para a preservação da área fotossintética e, consequentemente, o aumento da produtividade.

Esses resultados estão em conformidade com os relatos de Drebes (2022), que destacou o potencial do *Bacillus amyloliquefaciens* em reduzir a severidade de doenças foliares e aumentar o vigor das plantas, e de Mithöfer e Furch (2024), que descrevem o papel dos fosfitos na ativação de respostas imunes sistêmicas em espécies agrícolas.

As imagens capturadas no campo (Figura 1 de ‘a’ a ‘d’) evidenciam visualmente as diferenças entre os tratamentos. As folhas das parcelas tratadas com Exímio® e Exímio® + Elision® apresentaram aparência saudável e uniforme, enquanto nas parcelas testemunha foram observadas lesões irregulares, compatíveis com o padrão de severidade grau 5 da escala diagramática. Essas observações reforçam que o manejo integrado utilizando produtos biológicos e indutores de resistência reduziu significativamente a severidade da mancha branca, contribuindo para maior sanidade foliar, melhor aproveitamento da radiação solar e, consequentemente, maior produtividade final (Oliveira e Santos, 2019).

De modo geral, os resultados obtidos demonstraram que os tratamentos com fosfitil de potássio e *Bacillus* spp. aumentaram significativamente a produtividade e melhoraram as características físicas dos grãos, apresentando potencial de uso em programas de manejo integrado de doenças. Os resultados estão em consonância com Santos e Moterle (2019), que destacam a importância de estratégias integradas envolvendo diferentes modos de ação para reduzir a pressão de seleção de patógenos e manter a eficácia dos fungicidas no campo.

Assim, o uso de indutores de resistência e biofungicidas se mostrou uma alternativa viável e sustentável ao manejo químico convencional, oferecendo não apenas controle eficiente da mancha branca, mas também benefícios fisiológicos que se refletem na produtividade final da cultura do milho.

Conclusão

Conclui-se que o experimento realizado em Palotina – PR comprovou a eficiência dos diferentes manejos no controle da mancha branca (*Phaeosphaeria maydis*) na cultura do milho, sendo que os tratamentos com Exímio® e Exímio® + Elision® proporcionaram os melhores resultados em produtividade e sanidade foliar. O uso de produtos à base de *Bacillus* spp. e fosfitil de potássio demonstrou potencial no fortalecimento dos mecanismos naturais de defesa das plantas, promovendo maior vigor, melhor aproveitamento da área fotossintética e grãos de maior massa.

Referências

BALARDIN, R. Fungicidas: mecanismos de ação. **Elevagro**, 17 fev. 2022. Disponível em: <https://elevagro.com/blog/fungicidas-mecanismos-de-acao-3/>. Acesso em: 3 abr. 2025.

BIOSPHERA. **Catálogo técnico do portfólio 2025**. [S.l.]: Biosphera, 2025.

BOGNOLA, I. A.; GOMES, J. B. V.; HOLLER, W. A.; CURCIO, G. R.; RAUEN, M. de J.; CARVALHO, A. P. de; PÖTTER, R. O.; CARDOSO, A. **Atualização do levantamento de reconhecimento de solos dos municípios da Bacia do Paraná 3 e Palotina**. 2020. Acesso em: 3 abr. 2025.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília, DF: MAPA/ACS, 2025. 307 p. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/arquivos-publicacoes-insumos/2946_regras_analise-sementes.pdf. Acesso em: 4 abr. 2025.

CONAB – COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos. Brasília, DF, v. 10, safra 2024/2025. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos>. Acesso em: 18 mar. 2025.

DREBES, L. Determinação da acidez potencial titulável em águas residuárias da suinocultura por meio de técnicas espectroscópicas aliadas à quimiometria. 2022. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2022. Disponível em: https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/24649/DIS_PPGEA_2022_DREBES_LUCAS.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 4 abr. 2025.

EGGERS, H. S.; FOLLMANN, D. N.; ZANON, A. J.; NARDINO, M.; LÚCIO, A. Relação entre caracteres agronômicos na cultura de milho associado ao manejo de fungicida. 2022. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

FARIA, J. E.; PEREIRA, J. L. de A. R.; FERRAZ, M. A. J. Avaliação de produtividade de milho em função da aplicação de fungicida. **14ª Jornada Científica e Tecnológica e 11º Simpósio de Pós-Graduação do IFSULDEMINAS**, v. 14, n. 1, 2022. Acesso em: 18 mar. 2025.

MALAGI, G.; MARTINS, M. C.; JULIATTI, F. C.; SILVA, J. C. Elaboração e validação da escala diagramática para avaliação da mancha branca do milho. **Revista Ciência Agronômica**, v. 42, n. 2, p. 327–334, 2011.

MITHÖFER, A.; FURCH, A. C. U. Induced resistance: making the most of plants' innate immune response. **Frontiers in Science**, v. 2, p. 1–10, 2024. DOI: 10.3389/fsci.2024.1483191.

NEVES, W. R. Eficiência de fungicida no controle de doenças na cultura do milho. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia. Acesso em: 18 mar. 2025.

OLIVEIRA, A. B.; SANTOS, C. D.; LIMA, E. P. Resistência de culturas à mancha branca. **Revista Brasileira de Agricultura**, v. 42, n. 3, p. 567–579, 2019.

PIMENTEL-GOMES, F. **Curso de estatística experimental.** 15. ed. Piracicaba: FEALQ, 2009. 451 p.

PRIME AGRO. Catálogo técnico do portfólio 2018. [S.l.]: Prime Agro, 2018.

SACHS, E.; JÚNIOR, M. M.; MOURA, M. E.; JULIATTI, F. C. Escala diagramática para avaliação da severidade da mancha branca em milho. **Summa Phytopathologica**, v. 37, n. 2, p. 158–160, 2011.

SANTOS, R. F.; MOTERLE, L. M. Época de aplicação de fungicida na cultura do milho segunda safra. **Colloquium Agrariae**, v. 15, p. 61–71, 2019.

SILVA, F. de A. S. e; AZEVEDO, C. A. V. de. The Assistat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. **African Journal of Agricultural Research**, v. 11, n. 39, p. 3733–3740, 2016. DOI: 10.5897/AJAR2016.11522

WALTERS, D. R. Controlling crop diseases using induced resistance: challenges for the future. **Journal of Experimental Botany**, v. 64, n. 5, p. 1263–1280, 2013. DOI: 10.1093/jxb/ert026.