

Contribuição de diferentes adjuvantes associados à inseticidas e fungicidas no controle de pragas e doenças em milho

Julia Doris Batista Pereira Oliveira^{1*}; Jorge Alberto Gheller¹

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

¹*jdbpoliveira @minha.fag.edu.br

Resumo: O milho (*Zea mays L.*) é cultura agrícola muito importante pelas suas múltiplas utilidades que vão da alimentação humana e animal, à produção de biocombustíveis e insumos industriais. No entanto é afetada por diversas pragas e doenças. O intuito desse trabalho foi verificar a contribuição de diferentes adjuvantes associados a inseticidas e fungicidas, utilizados usualmente no controle de pragas e doenças. O experimento foi conduzido no Centro de Desenvolvimento e Difusão de Tecnologia (CEDETEC), localizado nas dependências do Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz- FAG, no município de Cascavel-PR. O período de condução foi de fevereiro de 2024 a julho de 2024. O delineamento experimental foi em blocos casualizados (DBC), tendo cinco tratamentos, sendo: T1 – testemunha, T2 – Santana Power (adjuvante), T3 – Assist EC (adjuvante), T4 – Guia R30 (espalhante adesivo) e T5 – Avanti Fix (adjuvante) com quatro repetições, totalizando 20 parcelas experimentais. Cada unidade experimental foi composta por 5 linhas de milho espaçadas de 0,45 m entre elas, com 5 m de comprimento. A cultivar utilizada foi a Pioneer P3282VYH. Os parâmetros avaliados foram populações de cigarrinha e percevejos, severidade foliar de doenças, massa de mil grãos e produtividade da cultura. Os resultados obtidos para as variáveis analisadas foram que suas médias nos diferentes tratamentos, não apresentaram diferenças estatísticas significativas.

Palavras-chave: óleo mineral; óleo vegetal; espalhante adesivo; aplicação foliar.

Contribution of different adjuvants associated with insecticides and fungicides in controlling pests and diseases in corn

Abstract: Corn (*Zea mays L.*) is one of the most important agricultural crops due to its multiple uses, ranging from human and animal food to the production of biofuels and industrial inputs. However, it is affected by various pests and diseases. The aim of this study was to evaluate the contribution of different adjuvants associated with insecticides and fungicides commonly used for pest and disease control. The experiment was conducted at the Center for Development and Technology Diffusion (CEDETEC), located within the facilities of the Assis Gurgacz Foundation University Center (FAG) in Cascavel-PR. The study period was from February 2024 to July 2024. The experimental design was a randomized block design (RBD) with five treatments: T1 – control, T2 – Santana Power (adjuvant), T3 – Assist EC (adjuvant), T4 – Guia R30 (adhesive spreader), and T5 – Avanti Fix, with four replications, totaling 20 experimental plots. Each experimental unit consisted of 5 rows of corn spaced 0.45 m apart, each 5 m long. The cultivar used was Pioneer P3282VYH. The evaluated parameters included populations of sharpshooters and stink bugs, foliar disease severity, grain weight, and crop productivity. The results obtained for the analyzed variables showed that the means of the different treatments did not present significant differences.

Keywords: mineral oil; vegetable oil; adhesive spreader; foliar application.

Introdução

O milho (*Zea mays L.*) é uma das culturas agrícolas mais importantes no mundo e desempenha um papel fundamental na alimentação humana e animal, bem como na produção de biocombustíveis e insumos industriais. A produção mundial de milho supera 1 bilhão de toneladas anuais, com os Estados Unidos, China e Brasil entre os maiores produtores globais. No Brasil, o milho é a segunda maior cultura agrícola em área plantada, perdendo apenas para a soja e, é essencial para a economia agrícola do país, sendo uma fonte significativa de renda para pequenos e grandes produtores.

Segundo a Companhia Nacional de Abastecimento (Conab), na safra 2023/2024, a produção brasileira de milho foi estimada em cerca de 115,65 milhões de toneladas (Conab, 2024). O cultivo do milho no Brasil se divide principalmente em duas safras: a primeira safra, cultivada no verão, e a segunda safra, conhecida como "safrinha", plantada logo após a colheita da soja. A safrinha tem ganhado crescente importância e atualmente representa mais de 70% da produção total de milho no país. Esse aumento se deve, principalmente, ao avanço das tecnologias de cultivo e ao manejo eficiente das áreas agrícolas (CONAB, 2023).

O Paraná é um dos principais estados produtores de milho no Brasil. De acordo com o Departamento de Economia Rural (DERAL), o estado ocupa uma posição de destaque na produção nacional, sendo responsável por aproximadamente 15% da produção brasileira de milho na safra 2022/2023, com uma produção estimada em cerca de 18 milhões de toneladas (DERAL, 2023).

No entanto, a cultura do milho no Brasil e no Paraná enfrenta desafios significativos, com pragas como a lagarta-do-cartucho e doenças como a ferrugem e a mancha branca que são preocupações constantes para os produtores, exigindo o uso de práticas de manejo integrado e tecnologias que aumentem a eficiência dos tratamentos fitossanitários (DERAL, 2023). Recentemente, outras pragas afetam as lavouras de milho no Brasil, destacando-se a cigarrinha-do-milho (*Dalbulus maidis*) e os percevejos, como o percevejo-barriga-verde (*Dichelops melacanthus*) e o percevejo-marrom (*Euschistus heros*).

A cigarrinha-do-milho é considerada uma das principais pragas da cultura, principalmente por sua capacidade de transmitir patógenos que causam doenças como enfezamento-vermelho, enfezamento-pálido e o virose da risca do milho. Esses patógenos são responsáveis por danos severos às plantas, resultando em nanismo, má formação de espigas e redução significativa da produtividade, podendo causar perdas de até 70% em casos de infestações severas (EMBRAPA MILHO E SORGO, 2020). O manejo dessa praga envolve

práticas como o uso de híbridos tolerantes, controle químico com inseticidas, e eliminação de plantas voluntárias que possam servir de hospedeiro para a cigarrinha.

Os percevejos também causam danos relevantes, especialmente durante as fases iniciais do desenvolvimento das plantas. Esses insetos sugam a seiva das plantas, causando murcha e deformação das folhas, além de injetarem toxinas que afetam o crescimento e a formação das plantas. O percevejo-barriga-verde é particularmente prejudicial nas fases iniciais do milho, enquanto o percevejo-marrom pode causar danos em várias fases da planta. O manejo dos percevejos inclui a adoção de estratégias de controle químico, tratamento de sementes e o uso de práticas culturais, como a rotação de culturas e o manejo integrado de pragas (EMBRAPA, 2021).

O manejo efetivo de pragas e doenças é crucial para a produtividade da cultura do milho, e a aplicação de inseticidas e fungicidas é fundamental nesse controle. A aplicação de inseticidas é uma estratégia essencial para o controle de pragas como a cigarrinha-do-milho (*Dalbulus maidis*) e os percevejos (*Dichelops melacanthus* e *Euschistus heros*). De acordo com a Embrapa, o uso de inseticidas sistêmicos e de contato é eficaz na redução das populações dessas pragas e na proteção das plantas contra danos e doenças transmitidas por elas (EMBRAPA, 2021). A rotação de produtos químicos e a escolha de inseticidas com diferentes modos de ação são práticas recomendadas para prevenir o desenvolvimento de resistência.

No controle de doenças foliares como manchas foliares, mancha branca e ferrugem polissora, a aplicação de fungicidas é determinante. A mancha branca causada por *Phaeosphaeria maydis* e a mancha foliar de HT provocada por *Exserohilum turcicum*, podem ser manejadas com fungicidas sistêmicos e de contato, como Triazóis e Estrobilurinas (Embrapa Milho e Sorgo, 2020). A ferrugem polissora, causada por *Puccinia polysora*, requer o uso de cultivares resistentes e a escolha da época mais adequada para o plantio, bem como a aplicação de fungicidas, com a monitoração do estágio da doença e na presença de cultivares suscetíveis (COSTA *et al.*, 2009).

A eficácia das aplicações de inseticidas e fungicidas pode ser significativamente aprimorada com o uso de adjuvantes, proporcionando melhor colocação do produto sobre o alvo (IOST, 2008). Os adjuvantes adicionados aos fungicidas provocam maior eficiência à proteção das folhas contra os patógenos, pois, aumenta a superfície de contato da gota pulverizada, mesmo com condições ambientais desfavoráveis, reduzindo o desperdício, o volume da calda e preservando o meio ambiente (SILVA, 2013).

Os adjuvantes se dividem em dois grupos: os modificadores das propriedades de superfície dos líquidos (surfactantes: umectantes, detergentes, aderentes, dispersantes e

espalhantes) e os aditivos (óleo vegetal ou mineral, entre outros) que devido à sua ação diretamente na cutícula, influenciam a absorção (VARGAS, 2009).

O objetivo desse trabalho foi comparar o efeito de diversos adjuvantes quando acrescidos à inseticidas e fungicidas no auxílio do controle de pragas iniciais de milho e principais doenças foliares na cultura do milho.

Materiais e Métodos

O experimento foi conduzido na cidade de Cascavel-PR, mais especificamente no Centro de Desenvolvimento e Difusão de Tecnologia (CEDETEC), localizado nas dependências do Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz- FAG, entre fevereiro e julho 2024.

O clima da região do estudo se caracteriza por apresentar, segundo Aparecido et al. (2016), clima do tipo Cfa (clima temperado úmido com verão quente) e solo classificado como Latossolo Vermelho Eutroférico Típico (EMBRAPA, 2013), apresentando alto índice de fertilidade e textura argilosa (78,2 % de argila, 16,40 % silte e 5,40 % de areia) com níveis de fertilidade presentes satisfatórios para a cultura da soja (EMBRAPA, 2013), conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 - Características químicas do solo na área do experimento, Cascavel/PR, 2024.

P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	CTC	CTC	V	MO	pH
(mg.dm ³)		-----	(Cmol/dm ³)	-----		(T)	(t)	(%)	(g.dm ³)	(CaCl ₂)
8,96	0,19	5,06	1,28	0,09	13,53	20,07	6,63	32,59	47,58	4,84

Analisado no SBS - Laboratório de Análises Agronômicas e Veterinárias, Cascavel/ PR.

A semeadura da cultivar foi realizada no dia 18 de fevereiro com a plantadeira Momentum da marca Massey Ferguson, com espaçamento 0,45 m, empregando-se aproximadamente 3,3 sementes por metro linear. O híbrido de milho utilizado foi a cultivar Pioneer P3282VYH. A adubação de base foi realizada com fertilizante mineral NPK 15-15-15 na dosagem de 250 kg ha⁻¹, com complementação em cobertura com Sulfato de Amônio na quantia de 100 kg ha⁻¹, realizada em 28 de março de 2024.

O Delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados (DBC), possuindo cinco tratamentos, onde os mesmos inseticidas e fungicidas foram aplicados para todos, variando apenas os adjuvantes, conforme descrito na Tabela 2. O ensaio foi conduzido com quatro repetições totalizando 20 parcelas experimentais. Cada unidade experimental foi composta por 5 linhas de milho espaçadas de 0,45 m entre elas, com 5 m de comprimento, totalizando uma área de 11,25 m², conforme Figuras 1 e 2.

Figura 1 – Distribuição dos tratamentos e repetições no campo.

B1	T3	T5	T4	T1	T2
B2	T5	T3	T1	T2	T4
B3	T3	T2	T4	T1	T5
B4	T4	T3	T1	T2	T5

Figura 2 – Distribuição dos tratamentos e repetições no campo.



Fonte: Fernando Zanatta

Tabela 2 – Tratamentos compostos pela aplicação de inseticidas e fungicidas associados com diversos adjuvantes utilizados em diferentes momentos. Cascavel, 2024.

Tratamentos	1 ^a aplicação	2 ^a aplicação	3 ^a aplicação	4 ^a aplicação	5 ^a aplicação	6 ^a aplicação
	01 Mar	08 Mar	16 Mar	22 Mar	17 Abr	08 Mai
T1	-	-	-	-	-	-
T2	Bifentrina + Santara Power	Lambda- Cialotrina +Sulfoxaflor + Santara Power	Acefato +Santara Power	Bifentrina + Santara Power	Epoxiconazol +Piraclostrobina + Santara Power	Protioconazol +Bixafem +Trifloxistrobina +Santara Power
T3	Bifentrina + Assist	Lambda- Cialotrina +Sulfoxaflor + Assist	Acefato + Assist	Bifentrina + Assist	Epoxiconazol +Piraclostrobina + Assist	Protioconazol +Bixafem +Trifloxistrobina Assist
T4	Bifentrina + R30	Lambda- Cialotrina +Sulfoxaflor + R30	Acefato + R30	Bifentrina + R30	Epoxiconazol +Piraclostrobina + R30	Protioconazol +Bixafem +Trifloxistrobina R30
T5	Bifentrina + Avanti Fix	Lambda- Cialotrina +Sulfoxaflor + Avanti Flex	Acefato + Avanti Fix	Bifentrina + Avanti Fix	Epoxiconazol +Piraclostrobina + Avanti Fix	Protioconazol +Bixafem +Trifloxistrobina Avanti Fix

Fonte: Os autores, 2024. Inseticidas e Fungicidas citados por seus nomes técnicos.

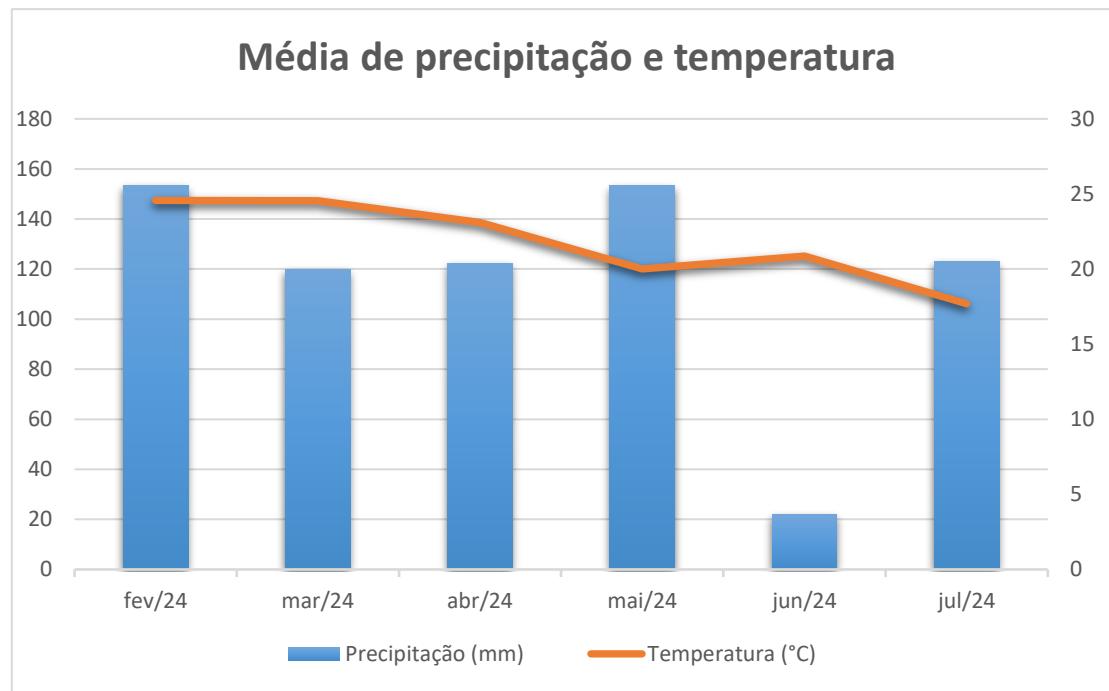
O produto Santara Power® é um adjuvante composto de componentes a base de óleos essências de laranja numa proporção de 60 g L^{-1} . O produto Guia R30® é adjuvante constituído de óleo vegetal. Já o Assist® trata-se de um óleo mineral composto por 782 g L^{-1} . O adjuvante Avanti Fix® tem como componente principal o óleo mineral com composição de 803 g L^{-1} .

Os inseticidas empregados no trabalho, em seu nome comercial, conforme Tabela 2 foram Bifentrina 100 EC Nortox®, Expedition® e Perito 970 SG®. Quanto aos fungicidas, na mesma Tabela 2, também em seus nomes comerciais foram o Abacus HC® e Fox XPRO®.

Tanto os inseticidas empregados durante o desenvolvimento da cultura, para controle de percevejos e cigarrinhas, como fungicidas empregados para prevenção e controle de doenças foliares, são produtos químicos recomendados para a cultura, conforme as instruções das bulas e com cadastro em órgãos técnicos. Para o controle de plantas daninhas infestantes, realizou-se capinas manuais com enxada em dois momentos.

As condições meteorológicas vigentes durante a condução do referido experimento, estão apresentadas pela Figura 3 a seguir, onde consta o volume total de precipitação em cada mês da pesquisa, bem como as médias de temperaturas mensais.

Figura 3 - Precipitação pluviométrica (mm) e médias de temperatura do ar ($^{\circ}\text{C}$) durante o período de condução do experimento. Cascavel, 2024.



Fonte: Estação Meteorológica da Syngenta, Cascavel/PR.

As aplicações foram efetuadas com um pulverizador costal de pressão constante (CO_2), aplicando-se um volume de calda de 200 litros por hectare. Foram utilizadas pontas tipo leque

para a aplicação de inseticidas e fungicidas. Essas aplicações com pulverizador propelido de CO₂ numa pressão constante de 2,0 kgf cm⁻², realizadas em época conforme a Tabela 2.

Os parâmetros avaliados no experimento incluíram o número de cigarrinhas e percevejos a severidade de doenças foliares, a massa de mil grãos (MMG) e a produtividade das parcelas.

Para avaliarmos a eficiência das aplicações de inseticidas, foi realizada a contagem das cigarrinhas e percevejos em seis plantas localizadas nas duas linhas centrais. Para cigarrinha, foi avaliado a presença no cartucho e na planta, já para percevejo foi avaliado a presença do inseto na planta e no solo ao redor dela. A primeira avaliação (avaliação prévia) procedeu-se antes da primeira aplicação em 01 de março de 2024. As demais avaliações foram realizadas antes de cada aplicação de inseticidas, em 08 de março de 2024 e 15 de março, sendo feitas em todos os tratamentos, inclusive na testemunha.

Para a primeira avaliação da severidade das doenças foliares em geral, em 07 de maio de 2024, foram coletadas 4 folhas situadas imediatamente abaixo das espigas de milho de plantas aleatórias de cada unidade experimental, que depois foram levados ao laboratório, para determinar por estimativa a intensidade das doenças foliares de acordo com a escalas diagramáticas (Figuras 4 e 5). Na segunda avaliação em 31 de maio de 2024, foram coletadas folhas situadas imediatamente acima das espigas de milho. Essas duas análises foram realizadas durante o desenvolvimento da cultura, a primeira entre a quinta e sexta aplicação e a segunda após a sexta aplicação, quando se empregou fungicidas, conforme Tabela 2.

Figura 4 - Escala diagramática para Mancha Branca. Sachs *et al.*, 2011

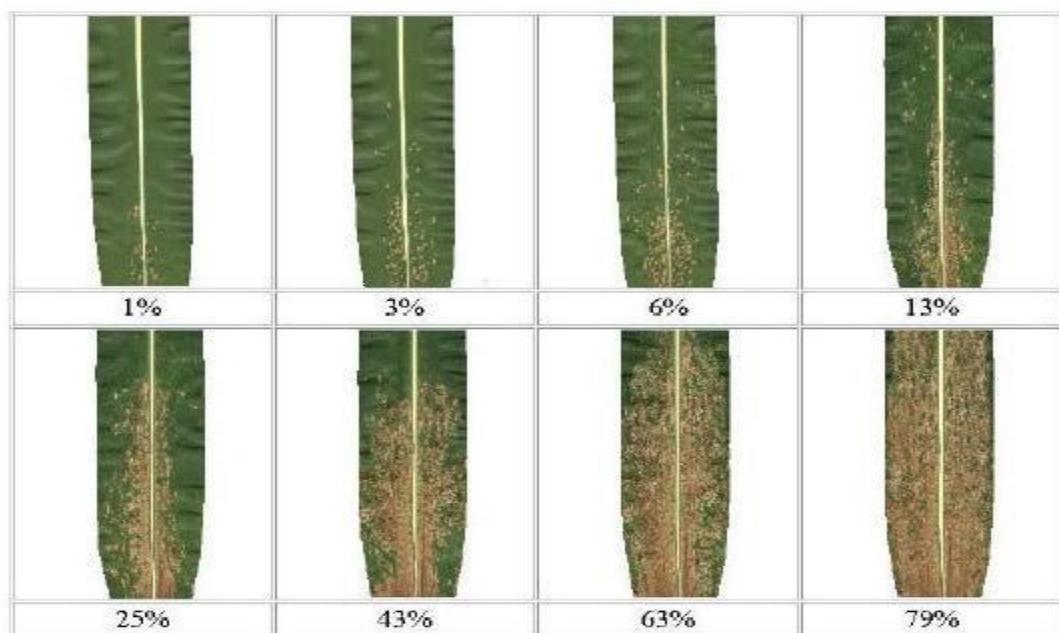
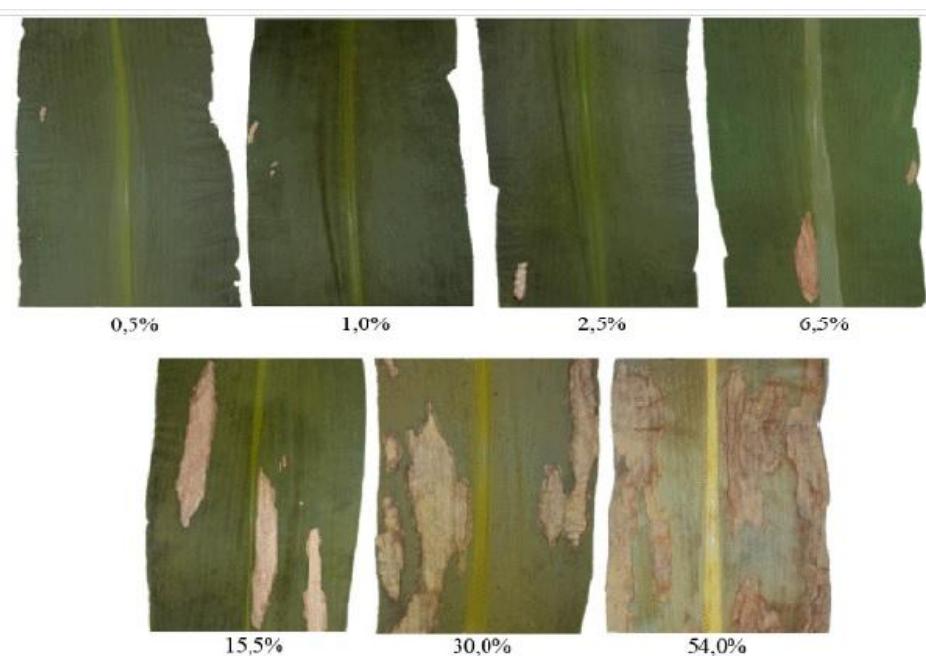


Figura 5 - Escala diagramática de intensidade para Mancha Turcicum. Lazaroto *et al.*, 2012.

Ao final do ciclo da cultura, foi realizada a colheita manual das espigas presentes em plantas existentes nas três linhas centrais de cada unidade experimental, por três metros de extensão de cada parcela, descartando as duas linhas laterais em razão do efeito bordadura. Logo após, foi realizada a debulha mecânica e limpeza do material colhido, utilizando um debulhador elétrico, separando-se os grãos obtidos em sacas de papel devidamente identificadas de acordo com sua parcela.

Para obtenção de massa total de grãos, os volumes foram levados até o Laboratório de Sementes do Centro Universitário FAG, em Cascavel-PR, para serem pesados com o auxílio de uma balança de precisão. Imediatamente procedeu-se a determinação da umidade. A seguir, a massa de cada parcela foi padronizada para umidade de 14%, utilizando a metodologia proposta por Silva (2009), por meio da Equação 1 e posteriormente convertidos para expressão kg ha^{-1} .

$$Qaj = \frac{100 - \text{teor de água atual}}{100 - \text{teor de água desejado}} \times \text{quantidade de produto atual} \quad (1)$$

A massa de mil grãos foi determinada através da metodologia da RAS - Regras de Análise de Sementes - (BRASIL, 2009), quando procedeu-se a separação e contagem de cem grãos com a utilização de amostrador de cem orifícios e pesagem destes grãos com o uso de uma balança de precisão. Tal procedimento foi repetido 8 vezes e finalizando com uma média entre os pesos, que foi transformada para média de mil grãos utilizando regra de três, também padronizados a 14% de umidade.

Resultados e Discussão

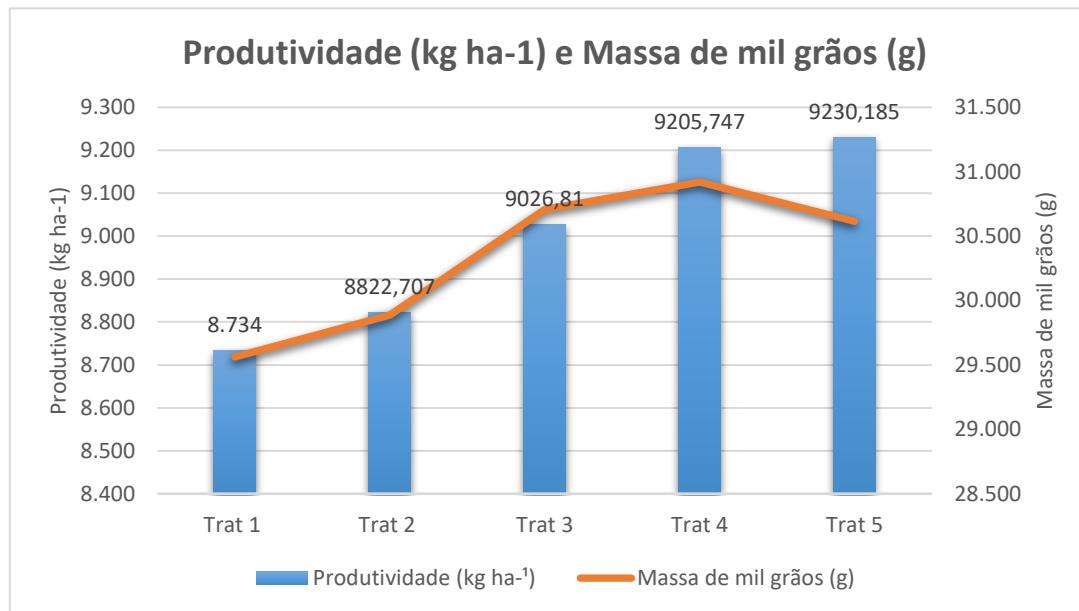
As médias para os parâmetros produtividade e massa de mil grãos analisados neste ensaio encontram-se expostos na Tabela 3 e Figura 6.

Tabela 3 - Médias da produtividade e massa de mil grãos dos diferentes tratamentos utilizados na cultura de milho. Cascavel, 2024.

Tratamento	Massa de mil grãos (g)	Produtividade (kg ha ⁻¹)
T1	295,62 a1	8733,622 a1
T2	298,87 a1	8822,707 a1
T3	307,07 a1	9026,810 a1
T4	309,20 a1	9205,747 a1
T5	306,15 a1	9230,185 a1
DMS	27,89	1346,674
F ou p-valor	0,886	0,556
CV (%)	4,08	6,63

Médias seguidas pela mesma letra na mesma coluna não apresentam diferença estatística significativa entre si, com um nível de 5% de probabilidade de acordo com o Teste de Tukey. CV = Coeficiente de Variação. DMS = Diferença Mínima Significativa. F ou p-valor = F calculado. **T1** - Testemunha absoluta (sem inseticidas, fungicidas e adjuvantes); **T2** – Inseticidas, fungicidas com adjuvante Santana Power; **T3** – Inseticidas e fungicidas com óleo mineral Assist; **T4** – Inseticidas e fungicidas com adjuvante R 30; **T5** – Inseticidas e fungicidas com óleo mineral Avanti Fix.

Figura 6 - Produtividade e massa de mil grãos. Cascavel, 2024.



Fonte: Os autores, 2024

Conforme valores presentes na Tabela 3, com menção às variáveis MMG e Produtividade, verifica-se que não houve diferença estatística entre médias dos diferentes tratamentos testados, sendo observadas apenas diferenças numéricas. A semelhança entre todos os tratamentos é justificada pelas baixas populações de insetos pragas (cigarrinhas e percevejos) ocorridas em

fases iniciais da cultura e do ensaio, bem como pelos insignificantes níveis de severidade de doenças foliares ocorridos durante o desenvolvimento da cultura. As baixas populações de insetos presentes inicialmente, deveu-se ao controle sequencial executado com inseticidas. Já as baixas severidades de doenças foliares, resultam de baixa quantia inicial de inóculo de fungos, possivelmente em função do ambiente não haver sido muito favorável aos mesmos e sobretudo ao controle fúngico assertivo realizado em duas ocasiões.

Analizando as médias da variável Produtividade verificou-se que os diferentes adjuvantes testados em associação com inseticidas e fungicidas, comportaram-se de maneira semelhante, desempenhando suas funções de auxílio aos produtos, conforme se esperava. No entanto percebe-se que houve destaque para o T5, cuja média alcançou um valor aproximado de 5,7% maior que aquela obtida na parcela testemunha que não recebeu nenhum produto. Já quando compara-se os tratamentos entre si, onde testou-se os produtos químicos com adjuvantes, pode ser observado também pequena vantagem numérica do T5 da ordem de 4,6 %, 2,25% e 0,27% respectivamente para os tratamentos T2, T3 e T4. Em concordância com resultados obtidos nesse trabalho, Rossini *et al* (2020) também concluíram que o controle da cigarrinha em milho foi mais efetivo, tanto na redução populacional quanto produtiva, quando, empregou-se adjuvantes acrescidos a inseticidas. No entanto, Soares (2014), testando associações de inseticidas com óleo e adjuvantes, em diferentes períodos do dia, no controle da lagarta do cartucho do milho, conclui que as misturas de caldas não interferiram no controle, mas sim o momento da aplicação durante o dia.

Galvão *et al.* (2021) pesquisando a influência da mistura de diferentes adjuvantes a base de óleo mineral alifático, óleo mineral parafínico, óleo vegetal esterificado e óleo vegetal de laranja à fungicidas na cultura da soja, objetivando verificar eficácia em doenças foliares e possível fitotoxicidade, concluíram que não houve diferença estatística e que todas as misturas foram eficientes no auxílio do controle de doenças daquela cultura.

Já para a variável MMG, também não ocorreu variação estatística entre os diferentes tratamentos onde variou-se os adjuvantes associados aos produtos químicos. No entanto ocorreu pequenas variações numéricas, onde o T4 foi ligeiramente superior aos demais, apresentando um percentual de 4,6% além do tratamento testemunha.

As médias para a Severidade de doenças foliares encontram-se expostos na Tabela 4.

Tabela 4 - Severidade de doenças foliares em percentual, antes das pulverizações (Prévia) e após pulverizações de fungicidas. Cascavel, 2024.

Tratamentos	Severidade	Severidade 1
	Prévia (%)	S1 (%)
T1	0.008 a1	0.009 a1
T2	0.012 a1	0.009 a1
T3	0.006 a1	0.006 a1
T4	0.008 a1	0.010 a1
T5	0.006 a1	0.007 a1
DMS	0,009	0,0112
F ou p-valor	1.138	0.508
CV (%)	49.94	57.29

Médias seguidas pela mesma letra na mesma coluna não apresentam diferença estatística significativa entre si, com um nível de 5% de probabilidade de acordo com o Teste de Tukey. CV = Coeficiente de Variação. DMS = Diferença Mínima Significativa. F ou p-valor = F calculado. **T1** - Testemunha absoluta (sem inseticidas, fungicidas e adjuvantes); **T2** – Inseticidas, fungicidas com adjuvante Santana Power; **T3** – Inseticidas e fungicidas com óleo mineral Assist; **T4** – Inseticidas e fungicidas com adjuvante R 30; **T5** – Inseticidas e fungicidas com óleo mineral Avanti Fix

Interpretando os dados de Severidade (S1), depois das aplicações de fungicidas, verifica-se que para todos os tratamentos testados as médias foram estatisticamente semelhantes, com pequenas variações numéricas. Destaca-se que os níveis de danos foliares provocados por patógenos, isto é severidade, ficaram extremamente baixos, mesmo que os volumes de precipitação ocorridos em abril e maio, fossem suficientes para propiciar ambiente adequado à infecção e desenvolvimento de doenças. Possivelmente, as pulverizações de fungicidas associados aos adjuvantes, eliminaram os focos iniciais não permitindo o aumento da doença.

As médias para as variáveis número de percevejos e cigarrinhas, encontram-se expostos na Tabelas 5 e 6.

Tabela 5 - Número de percevejos encontrados antes das pulverizações (Prévia) e depois da 1^a e 2a pulverizações de inseticidas (P1 e P2). Cascavel, 2024.

Tratamentos	Prévia	Percevejo 1	Percevejo 2
		P1	P2
T1	0.75 a1	0.50a1	1.00a1
T2	1.75 a1	0.50 a1	1.75 a1
T3	1.00 a1	0.50 a1	1.25 a1
T4	0.50 a1	0.25 a1	2.25 a1
T5	0.75 a1	0.25 a1	0.50 a1
DMS	1,68	1,55	2,00
F ou p-valor	1.657	0.158	2.305
CV (%)	78.65	172.30	65.91

Médias seguidas pela mesma letra na mesma coluna não apresentam diferença estatística significativa entre si, com um nível de 5% de probabilidade de acordo com o Teste de Tukey. CV = Coeficiente de Variação. DMS = Diferença Mínima Significativa. F ou p-valor = F calculado. **T1** - Testemunha absoluta (sem inseticidas, fungicidas e adjuvantes); **T2** – Inseticidas, fungicidas com adjuvante Santana Power; **T3** – Inseticidas e fungicidas com óleo mineral Assist; **T4** – Inseticidas e fungicidas com adjuvante R 30; **T5** – Inseticidas e fungicidas com óleo mineral Avanti Fix.

Verifica-se nos dois momentos de avaliações, realizados após a primeira (P1) e segunda (P2) pulverizações de inseticidas, que não houve diferença estatística entre tratamentos. Analisando a leitura P1 nota-se diminuição da praga em relação às populações iniciais, demonstrando controle satisfatório das populações de percevejos pelas combinações inseticidas+adjuvantes, com vantagens numéricas para os tratamentos T4 e T5. Já na leitura P2, verificou-se aumento das populações dos insetos, possivelmente devido ao hábito migratório que apresenta. Novamente no tratamento T5, ocorreu diferença numérica, com menores populações. Possivelmente os resultados estejam vinculados a melhor compatibilidade dos adjuvantes com inseticidas.

Melo (2012) testando o efeito de adjuvantes minerais, vegetais, nítricos e siliconados, associados a inseticidas para controle de percevejos e lagartas desfolhadoras em soja, conclui que de maneira semelhante a nossos resultados, que todas as associações estudadas foram semelhantes estatisticamente quanto aos resultados em lagartas. Porém para percevejos, notou que a adição aumentou a eficiência no controle quando empregado óleo mineral Assist e vegetal Naturo’oil com inseticidas.

Tabela 6. Número de cigarrinhas encontrados antes das pulverizações (Prévia) e depois das 1^a e 2^a pulverizações e inseticidas (P1 e P2). Cascavel, 2024

Tratamentos	Prévia	Cigarrinha 1	Cigarrinha 2
		C1	C2
T1	0.75 a1	1.75 a1	0.75 a1
T2	0.50 a1	2.00 a1	1.25 a1
T3	1.00 a1	0.50 a1	0.50 a1
T4	1.00 a1	1.00 a1	1.00 a1
T5	0.00 a1	1.25 a1	1.25 a1
DMS	2,32	3,76	2,49
F ou p-valor	0.656	0.510	0.347
CV (%)	158.89	128.53	116.50

Médias seguidas pela mesma letra na mesma coluna não apresentam diferença estatística significativa entre si, com um nível de 5% de probabilidade de acordo com o Teste de Tukey. CV = Coeficiente de Variação. DMS = Diferença Mínima Significativa. F ou p-valor = F calculado. **T1** - Testemunha absoluta (sem inseticidas, fungicidas e adjuvantes); **T2** – Inseticidas, fungicidas com adjuvante Santana Power; **T3** – Inseticidas e fungicidas com óleo mineral Assist; **T4** – Inseticidas e fungicidas com adjuvante R 30; **T5** – Inseticidas e fungicidas com óleo mineral Avanti Fix.

De forma idêntica ao controle de percevejos, verifica-se que nos dois momentos de avaliações, realizados após a primeira (C1) e segunda pulverização (C2) de inseticidas, que as populações da praga se mantiveram em níveis baixos e não havendo diferenças estatísticas entre os diferentes combinações do mesmo inseticida com adjuvantes empregados. Porém verificou-se flutuações crescentes dos insetos, mesmo após as pulverizações dos inseticidas com diferentes adjuvantes, que provavelmente deveu-se as características migratórias da praga e ao término do residual dos inseticidas empregados nas duas primeiras pulverizações.

Resultado semelhante foi obtido por Faria (2018) que verificou a boa eficiência do inseticida Acefato no controle da cigarrinha nos primeiros três dias após a pulverização, perdendo depois a eficácia pela diminuição de residual. Também Trevisan Junior e Gheller (2022), pesquisando o controle químico e biológico de cigarrinhas do milho, observaram um aumento gradativo da população de cigarrinhas por planta mesmo com a aplicação dos inseticidas e que apenas os tratamentos que continham o Acefato apresentaram redução na população após 3 dias da aplicação.

Conclusões

Nas condições experimentais avaliadas, os diferentes tratamentos testados compostos pela associação de diferentes adjuvantes associados a inseticidas e fungicidas na cultura do milho, não proporcionaram diferenças estatísticas entre si, sobre as variáveis produtividade, massa de mil grãos, severidade de doenças foliares, número de percevejos e de cigarrinhas.

Em relação a Produtividade observou-se que os tratamentos T4 e T5 foram superiores aos demais, possivelmente por terem propiciado maior sinergismo com inseticidas e fungicidas.

O emprego do adjuvante Avanti Fix associado à inseticidas e fungicidas não promoveu benefícios significativos nas variáveis analisadas, mas não comprometeu a eficácia dos agroquímicos no controle de pragas e doenças da cultura da milho, quando comparado à adjuvantes padrões.

Referências

- CONAB. **Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos:** Safra 2022/2023, décimo segundo levantamento, setembro/2023. Brasília, 2023.
- CONAB. **Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos:** Safra 2022/2023, décimo primeiro levantamento, setembro/2023. Brasília, 2023.
- COTA, L. V., CASELA, C. R., CRUZ, J. C. Sistema de produção de milho. 5. ed. Sete Lagoas: **Embrapa Milho e Sorgo**, 2009.
- DERAL. Boletim de Conjuntura Agropecuária. Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento do Paraná (SEAB), 2023.
- EMBRAPA. Manejo de Cigarrinha e Enfezamentos no Milho. Brasília: **Embrapa Milho e Sorgo**; Minas Gerais. 2020.
- EMBRAPA. Percevejos em Culturas de Grãos: Identificação e Manejo. Brasília: **Embrapa Milho e Sorgo**; Minas Gerais. 2021.
- EMBRAPA. Boletim Técnico: Manejo de Pragas e Doenças no Milho. Brasília: **Embrapa Milho e Sorgo**; Minas Gerais. 2021.
- EMBRAPA. Controle de Pragas e Doenças do Milho: Inseticidas e Fungicidas. Brasília: **Embrapa Milho e Sorgo**; Minas Gerais. 2020.
- FARIA, A. A. Controle químico de *Dalbulus maidis* (hemiptera: cicadellidae) via pulverização foliar na cultura do milho. 2018. Tese (Trabalho de conclusão de curso) - **Universidade Federal de Uberlândia**, Uberlândia.
- GALVÃO, R. F.; ECCO, M.; RIFFEL, R.C.; BARBOSA, A.P. Uso de diferentes adjuvantes na aplicação de fungicida na cultura da soja. **Research, Society and Development**. v. 10, n. 10, 2021.
- IOST, C. A. R. Efeito de adjuvantes nas propriedades físico-químicas da água e na redução de deriva em pulverizações sobre diferentes espécies de plantas daninhas. 2008. 63f. Dissertação de Mestrado em Agronomia (Proteção de Plantas) - **Universidade Estadual Paulista**, Botucatu, SP, 2008.
- LAZAROTO, A.; DOS SANTOS, I.; KONFLANZ, U.A.; MALAGI, G. CAMOCHENA, R. Escala diagramática para avaliação da helmintosporiose comum em milho. **Ciência Rural**, v. 42, p. 2131-2137, 2012.

MARTINS, G. M.; TOSCANO L. C.; TOMQUELSK, G. V.; MARUYAMA, W. V. Eficiência de inseticidas no controle de *Dalbulus maidis* (Hemiptera: Cicadellidae) na cultura do milho. **Caatinga**, v.21, n.4, p.196-200. 2008.

MELO, A.A. Efeito de adjuvantes associados a inseticidas no controle de lagartas e percevejos em soja, 2012. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) -**Universidade Federal de Santa Maria**, Santa Maria.

ROSSINI, L. A. C. J.; SANTOS, G.; RIBEIRO, J.D.; REIS, F.B. Associação de surfactantes a inseticidas para o controle de *Dalbulus maidis* na cultura do milho. **Brazilian Journal od Animal and Enviromental Reseach**, v.3, n.4, p. 4002-4029. 2020

SACHS, P.J.D.; NEVES, C.S.V.; CANTERI, M.G.; SACHS, L.G. Escala diagramática para avaliação da severidade da mancha branca em milho. **Summa Phytopathologica**, v.37, n. 4, p.202-204. Dez 2011.

SILVA, A. C. A. Desempenho de adjuvantes na qualidade da aplicação e na retenção e translocação de fungicida na cultura da soja. 2013. 61 f, Tese (doutorado) -**Universidade Estadual Paulista**, Faculdade de Ciências Agronômicas de Botucatu, 2013.

SOARES, A. M. L. Horários de aplicação no controle da *Spodoptera frugiperda* empregando aplicações dirigidas ao cartucho ou área total em dois horários com três caldas. 2014. Dissertação de Mestrado-**Universidade Estadual Paulista**, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária, Jaboticabal.

TREVISAN JUNIOR, R.; GHELLER, J.A. Eficácia de inseticidas químicos e biológico no controle de cigarrinha do milho. Trabalho de Conclusão de Curso. 2022 Faculdade de Agronomia-**Centro Universitário FAG**, Cascavel.

VARGAS, L., ROMAN, E. S. Manejo e controle de plantas daninhas na cultura da soja. EMBRAPA-Trigo. **Documentos On line**, n.62, 2006.