



CENTRO UNIVERSITÁRIO

Integrado

CENTRO UNIVERSITÁRIO INTEGRADO

CURSO DE AGRONOMIA

MARCELO NUNES; PABLO SOUZA LUZ

**ÓXIDO DE CÁLCIO ASSOCIADO AO EXTRATO DE ALGAS E FUNGICIDA
NA CULTURA DO MILHO**

Campo Mourão - PR

Dezembro / 2022

MARCELO NUNES; PABLO SOUZA LUZ

**ÓXIDO DE CÁLCIO ASSOCIADO AO EXTRATO DE ALGAS E FUNGICIDA
NA CULTURA DO MILHO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Centro Universitário Integrado como parte das exigências para graduação em Agronomia.

Orientador Dr. João Rafael De Conte Carvalho de Alencar

Campo Mourão - PR

Dezembro / 2022

AGRADECIMENTOS (Marcelo Nunes)

Agradeço a meu pai, minha mãe e irmão por sempre estarem presentes e me apoiarem, sempre fazendo o máximo possível para que este momento chegasse. Agradeço também a minha esposa por me ajudar e me apoiar nas horas difíceis no decorrer do curso e principalmente por me apoiar em minhas decisões; por me ajudar no desenvolvimento do meu TCC, acredito que sem o apoio das pessoas que amo com certeza a tarefa teria sido muito mais difícil.

Agradeço meus amigos pela paciência e dizer que foi um prazer desfrutar da convivência, de todos vocês, obrigado por fazerem parte deste projeto. Foram muitos momentos especiais no decorrer destes 5 anos juntos. Obrigado pois sem vocês boa parte deste sucesso não seria possível.

Agradeço a todos os professores por me proporcionarem o conhecimento não apenas racional, mas a manifestação do caráter e educação no processo de formação profissional, por tanto que se dedicaram não somente a mim, mas a todos presentes em sala, não somente por terem me ensinado, mas por terem me feito aprender. A palavra mestre, nunca fará justiça aos professores dedicados aos quais fizeram parte desta jornada até aqui, terão o meu eterno agradecimento.

Gostaria de expressar minha sincera gratidão ao meu orientador, que apesar de sua intensa rotina de sua vida acadêmica aceitou me orientar, pelo apoio contínuo ao meu estudo, por sua paciência motivação e imenso conhecimento. Obrigado por me manter motivado durante todo o processo.

AGRADECIMENTOS (Pablo Souza Luz)

Agradeço primeiramente a Deus por ser meu guia, e me dar forças sempre que foi preciso para seguir em frente.

Agradeço a minha família, pela paciência, carinho e serem incentivadores de meus sonhos. Agradeço também aos colegas de classe, que além da amizade me auxiliaram durante estes anos disfrutando de experiências que levarei para toda a minha vida.

Agradeço também aos professores do Centro Universitário integrado que me ensinaram e deixaram enraizados em mim conhecimentos que levo pra vida toda, em especial o professor João Rafael de Conte Carvalho de Alencar pelo apoio em nos orientar durante o trabalho de conclusão do curso.

Ter a oportunidade de absorver estes conhecimentos servirá de base para meu desenvolvimento profissional e pessoal o qual levarei para o resto de minha vida.

CENTRO UNIVERSITÁRIO INTEGRADO
CURSO DE AGRONOMIA

FOLHA DE APROVAÇÃO

MARCELO NUNES; PABLO SOUZA LUZ

**ÓXIDO DE CÁLCIO ASSOCIADO AO EXTRATO DE ALGAS E FUNGICIDA
NA CULTURA DO MILHO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Centro Universitário Integrado, como parte das exigências para graduação em Agronomia.

Orientador: Prof. Dr. João Rafael De Conte Carvalho de Alencar

Aprovado em: 28 de Novembro de 2022.

Banca Examinadora

(João Rafael De Conte Carvalho de Alencar, Doutor e Docente do curso de Agronomia do Centro Universitário Integrado)

(Jhone de Souza Espíndola, Doutor e Docente do curso de Agronomia do Centro Universitário Integrado)

(Leandro Meert, Doutor e Docente do curso de Agronomia do Centro Universitário Integrado)

ÓXIDO DE CÁLCIO ASSOCIADO AO EXTRATO DE ALGAS E FUNGICIDA NA CULTURA DO MILHO

Marcelo Nunes¹; Pablo Souza Luz²; João Rafael de Conte Carvalho de Alencar³

¹Academico de Agronomia do Centro Universitário Integrado. Rod.BR 158, Km207. CEP 87.309-650. Campo Mourão-PR, E-mail: marcelonunes001@hotmail.com.

²Academico de Agronomia do Centro Universitário Integrado. Rod.BR 158, Km207. CEP 87.309-650. Campo Mourão-PR, E-mail: pablosouzaluz123@hotmail.com.

³Docente de Agronomia do Centro Universitário Integrado. Rod.BR 158, Km207. CEP 87.309-650. Campo Mourão-PR, E-mail: joao.alencar@grupointegrado.br.

Resumo: A cultura do milho tem alto rendimento no Brasil e apresenta cenário de expansão, devido à grande quantidade de estudos que tem buscado o aperfeiçoamento e o aumento da produção. Nesse sentido, o presente estudo teve como objetivo verificar o desempenho do híbrido de milho sob a aplicação de protocolos com cálcio. Para tanto, o estudo foi conduzido durante março a agosto de 2022, no campus do Centro Universitário Integrado, localizado no município de Campo Mourão, estado do Paraná. O experimento foi distribuído em blocos com quatro repetições e cinco tratamentos, totalizando em 20 parcelas de área de 5 x 10m cada. Os tratamentos T1 HG Classic + Humin + Fluisan e T2 HG Classic + Humin + Fluisan + Amino foram estabelecidos conforme definido pelo projeto de pesquisa Sanovita Brasil, sendo seguido todos os protocolos. Já os tratamentos T4 HG Classic + Humin + Fluisan + Fungicida e T5 HG Classic + Humin + Fluisan + Amino + fungicida, seguiram o tratamento fazenda. As variáveis de respostas avaliadas, foram: estande, altura, altura de inserção da primeira espiga, plantas tombadas, quantidade de espigas, diâmetros de espigas, número de grãos por espiga, número de fileiras por espiga, massa de mil Grãos e produção por Ha. Os resultados, demonstraram que os tratamentos com o protocolo da Sanovita em conjunto com o tratamento fazenda demonstraram resultados satisfatórios, demonstrando diferenças significativas em 7 das 10 variáveis avaliadas no estudo. Notou-se, ainda que das 3 variáveis que não demonstraram diferenças significativas, a altura de inserção das espigas apresentou diferença considerável no tratamento T4. Já as variáveis de MMG quando comparado a testemunha, com o tratamento T5, apresentou resultado 14,6% menor, logo a produção por Ha da testemunha foi de 68,7% menor que o tratamento T5. Quanto as variáveis de fileiras de grãos por espigas, grãos por fileiras, altura das plantas e plantas tombadas, observou-se que o tratamento T5 apresentou resultado superior de significância, sendo mais eficiente do que os demais tratamentos utilizados. Tais resultados, foram seguidos pelo tratamento T4, e podem ser justificados pelo uso dos tratamentos em conjunto com o fungicida Elatus. Por fim, considerando os dados apresentadas pelos tratamentos sobre as variáveis avaliadas, abre-se uma perspectiva para estudos futuros.

Palavras Chaves: Grãos por fileira, massa de mil grãos, produtividade.

CALCIUM OXIDE ASSOCIATED WITH ALGAE EXTRACT AND FUNGICIDE IN CORN CULTURE

Abstract: The corn crop has high production in Brazil and presents a scenario of expansion, due to the large number of studies that have sought to improve and increase production. In this sense, the present study aimed to verify the performance of the corn hybrid under the application of protocols with calcium. Therefore, the study was conducted from March to August 2022, on the campus of Centro Universitário Integrado, located in the municipality of Campo Mourão, state of Paraná. The experiment was distributed in blocks with four replications and five treatments, totaling 20 plots with an area of 5 x 10 m each. The treatments T1 HG Classic + Humin + Fluisan and T2 HG Classic + Humin + Fluisan + Amino were established as defined by the Sanovita Brasil research project, and all protocols were followed. The treatments T4 HG Classic + Humin + Fluisan + Fungicide and T5 HG Classic + Humin + Fluisan + Amino + fungicide followed the farm treatment. The response variables evaluated were: stand, height, insertion height of the first ear, fallen plants, number of ears, ear diameters, number of grains per ear, number of rows per ear, mass of a thousand seeds and production per Ha . The results showed that the treatments with the Sanovita protocol together with the farm treatment showed satisfactory results, showing significant differences in 7 of the 10 variables evaluated in the study. It was noted that, even out of the 3 variables that did not show significant differences, the height of ear insertion showed a considerable difference in the T4 treatment. On the other hand, the MMS variables when compared to the control, with the T5 treatment, presented a result 14.6% lower, so the production per Ha of the control was 68.7% lower than the T5 treatment. As for the variables of rows of grains per ear, grains per row, plant height and fallen plants, it was observed that the T5 treatment presented a superior result of significance, being more efficient than the other treatments used. Such results were followed by the T4 treatment, and can be justified by the use of the treatments together with the fungicide Elatus. Finally, considering the data presented by the treatments on the variables evaluated, a perspective for future studies is opened.

Keywords: Grains per row, thousand grain mass, productivity.

INTRODUÇÃO

O Brasil é destaque na agricultura mundial, uma vez que o mesmo é o 3º maior produtor de milho do mundo, com produção média de 126,0 milhões de toneladas, estimadas para a safra de 2022/2023, perdendo apenas para os Estados Unidos e China respectivamente (CONAB, 2022). Ao nível estadual, a estimativa para 2022, o Paraná representa 16% da produção do País.

Nesse sentido, nota-se que o milho (*Zea mays L.*) é um dos principais cereais do mundo, tendo sua produção distribuída pelas variadas regiões. Essa distribuição, de acordo com Cruz (2013), é resultante da sua fácil adaptação aos diferentes sistemas produtivos e ambientes, além da sua importância econômica caracterizada pelas variadas formas de uso.

Entre os possíveis usos do milho, cita-se o uso na produção de farinhas, óleos, ração para aves, suínos e bovinos, biodiesel, silagem e alimentação humana (COSTA NETO; ROSSI, 2000; EMBRAPA, 2015).

Neste contexto, apesar do aperfeiçoamento e o aumento da produção mundial de milho, nota-se também a alta demanda de consumo do cereal, que exige a intensificação de estudos que buscam melhorar o cultivo e reduzir os fatores que podem influenciar na redução da produtividade do milho (COSTA; CASELA; COTA, 2010). Kimati *et al.* (2005) e Alvim *et al.* (2010), afirmam que doenças afetam diretamente sobre a produtividade e a qualidade dos grãos na cultura do milho, entre as principais doenças, cita-se as de origem fúngica, que afetam as folhas resultando na redução direta na área fotossintética, além de levar a prejuízos maiores como as lesões necróticas com formatos variados.

Além das doenças, o solo, clima e região também contribuem com esta redução de produtividade, fazendo-se necessário o uso de diferentes tipos de adubação e produtos para que a cultura tenha uma boa resposta na produção. Desta forma, devido a necessidade de melhorar o desempenho das culturas encontra-se o cálcio (Ca) que é um indutor de resistência que vem apresentando bons resultados no desenvolvimento dos cultivares. Segundo Ludwig, Lajús e Cericato (2018), o cálcio contribui com o aumento do rendimento do milho, visto que o mesmo participa das funções enzimáticas em processos de transferência do fosfato, contribui com a resistência das paredes celulares, e é ativador de várias enzimas como alfa-amilase e nucleases, atuando na germinação do grão de pólen e no crescimento do tubo polínico. Além disso, os autores afirmam que o cálcio auxilia na disponibilidade de molibdênio e de outros micronutrientes que são necessários para o desenvolvimento da planta durante todo o ciclo produtivo.

Ainda de acordo com os supracitados autores, a deficiência de cálcio resulta em morte da gema apical, clorose e necrose internervais nas folhas mais novas, sendo que tecidos deformados e enrolados podem ser observados devido a esta falta de cálcio. Nesse sentido, nota-se a fundamental importância do cálcio na produção de milho, Junqueira *et al.* (2013), afirmam em seu estudo que o cálcio apresentou maior controle sobre doenças e aumento na produtividade quando comparado aos fungicidas sintéticos.

Porém, apesar de se conhecer alguns aspectos que cálcio contribui para a cultura do milho, nota-se ainda a falta de estudos sobre o uso do mesmo para o aumento da produtividade e as respostas sobre esta cultura, portanto considerando a importância de

avaliação da eficiência do uso de cálcio na produção desta cultura, realizou-se esta pesquisa, justificando o presente o estudo.

Neste contexto, a pesquisa é norteada pelo seguinte problema de pesquisa: como o uso de cálcio pode auxiliar na resposta produtiva do híbrido de milho? Desta forma, o objetivo deste estudo consiste em verificar o desempenho do híbrido de milho sob a aplicação de protocolos com cálcio.

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado em uma área experimental do Campus do Centro Universitário Integrado no município de Campo Mourão no estado do Paraná, com solo classificado como LATOSSOLO VERMELHO Distroférico (EMBRAPA, 2013), onde apresenta sobre domínios climáticos distintos sendo o clima classificado como Cfa, subtropical, de temperatura média no mês mais frio inferior a 18 °C e temperatura média no mês mais quente acima de 22°C. Os verões são classificados como quentes, com geadas pouco frequentes e tendência à concentração das chuvas nos meses de verão, entretanto, sem estação seca definida, segundo à classificação de Köppen (IAPAR, 2022).

O delineamento experimental foi distribuído em blocos com 4 repetições e 5 tratamentos, totalizando 20 parcelas, com áreas de 5 m x 10m cada (Figura e Tabela 1). O híbrido utilizado foi o Agroeste 1800VTPRO3, sendo uma variedade super precoce 2,26m de altura, grupo semiduro. A sementeira foi realizada em 16 de março de 2022 com espaçamento de 50cm entre linhas, e 25cm entre plantas em uma parcela de 1000m², e aplicado adubação de base com 300kg de formulado 10-15-15 na base distribuídos durante a sementeira.

Bloco 1	Bloco 2	Bloco 3	Bloco 4
T1	T5	T4	T3
T2	T1	T5	T4
T3	T2	T1	T5
T4	T3	T2	T1
T5	T4	T3	T2

Figura 1: Esquema experimental do croqui de aplicação de tratamentos. Campo Mourão – PR, 2022.

Os tratamentos T1 e T2 foram estabelecidos conforme definido pelo projeto de pesquisa Sanovita Brasil (SANOVITA, 2021), com suas respectivas doses, épocas de aplicação e produtos. Já os tratamentos T4 e T5, seguiram as especificações do tratamento de fazenda, conforme Tabela 2.

Tabela 1. Descrição dos tratamentos e épocas de aplicação na cultura do milho, Campo Mourão – PR, 2022.

Trat.	Aplicação	Produto e/ou ingrediente ativo	Dose ha ⁻¹	Época de aplicação
T1	1 ^a	HG Classic®	0,700 Kg	VE (charuto)
	2 ^a	HG Classic® + HG Humin®	0,700 Kg + 100 mL	21 Da 1 ^a aplic,
	3 ^a	HG Classic® + HG Fluisan®	0,700 Kg + 40 mL	V8
	4 ^a	HG Classic®	0,700 Kg	VT
T2	1 ^a	HG Classic®	0,700 Kg	VE (charuto)
	2 ^a	HG Classic® + HG Humin®	0,700 Kg + 100 mL	21 Da 1 ^a aplic,
	3 ^a	HG Classic® + HG Fluisan®	0,700 Kg + 40 mL	V8
	4 ^a	HG Classic® + HG Amino®	0,700 Kg + 200 mL	VT
T3	TESTEMUNHA			
T4	1 ^a	HG Classic®	0,700 Kg	VE (charuto)
	2 ^a	HG Classic® + HG Humin®	0,700 Kg + 100 mL	21 Da 1 ^a aplic,
	3 ^a	HG Classic® + HG Fluisan® + fungicida®	0,700 Kg + 40 mL	V8
	4 ^a	HG Classic® + fungicida®	0,700 Kg	VT
T5	1 ^a	HG Classic®	0,700 Kg	VE (charuto)
	2 ^a	HG Classic® + HG Humin®	0,700 Kg + 100 mL	21 Da 1 ^a aplic,
	3 ^a	HG Classic® + HG Fluisan® + fungicida®	0,700 Kg + 40 mL	V8
	4 ^a	HG Classic® + HG Amino® + fungicida®	0,700 Kg + 200 mL	VT

Herbagreen amino Nitrogênio (N) total 7% Nitrogênio (N) orgânico solúvel em água 7%, Carbono (C) de origem biológica 21%, Extratos de *Ascophyllum nodosum* 5%. Fluisan Extrato de curtimento de lúpulo 78,9%, água 19,3%, extratos vegetais em solução 1,8%. Classic Óxido de cálcio (CaO) 37,60 %, Óxido de magnésio (MgO) 2,60% Silício (SiO₂) 19,00 % Fósforo (P₂O₅) 0,10% Óxido de potássio (K₂O) 0,60% Ferro (Fe) 3,90 %, Enxofre (S) 0,20%. Humim ácido húmico + ácido fúlvico: 15%, matéria orgânica, 5%, potássio solúvel em água, 1,5%

No tratamento T4 e T5 utilizou-se o fungicida Elatus, que é utilizado como método preventivo para o controle de doenças das partes aéreas, com uma formulação em grânulos dispersíveis em água (WG) composto por Azoxistrobina e Benzovindiflupir (SYNGENTA, 2021).

Os tratamentos foram preparados manualmente e aplicados nos seus respectivos dias com o uso de bomba costal e com o uso de equipamentos de EPIs. Posteriormente

foi realizado o acompanhamento das manifestações dos resultados visuais, até a respectiva colheita no 15 de agosto de 2022.

AVALIAÇÃO DOS EXPERIMENTOS

Durante toda a realização do experimento, foi realizado o acompanhamento visual das plantas, visando avaliar o surgimento de insetos e outras peculiaridades que poderiam surgir durante o desenvolvimento da cultura. Neste período foi realizado a avaliação dos insetos, verificando a presença de: cigarrinhas, pulgões e percevejos.

Para as avaliações, foram amostradas duas linhas centrais de cada bloco, sendo avaliado a quantidade de plantas em pé, quantidade de plantas tombadas e sanidade visual das plantas, avaliando as folhas e colmo.

Após avaliação visual realizada durante todo o período de desenvolvimento da cultura, foram avaliados a altura da inserção de espigas e altura das plantas. Com auxílio de uma fita métrica, foram medidas alturas das amostras a partir do nível do solo até o topo do pendão de cada planta selecionada para o estudo. A altura de inserção das espigas, sendo a medida do nível solo até ao início da espiga.

Para avaliação do rendimento das amostras, a massa de mil grãos (MMG), foi avaliado primeiramente a quantidade de espigas em cada planta, observado variação de 0 a 2 espigas, respectivamente. Posteriormente, as espigas foram colhidas da parcela estudada e armazenadas em sacarias para posterior avaliação, devido ao alto nível de umidade. Um contador acrílico tipo raquete de 100 cavidades foi utilizado em oito sub-repartições separando os grãos, e, em seguida, avaliada a massa dos mesmos utilizando uma balança digital.

Posteriormente, foi medida a circunferência de cada espiga de milho da amostra, e, realizou-se a contagem da quantidade de fileiras e quantidade de grãos por fileira, respectivamente.

Também foi avaliado a produtividade de grãos, verificando o rendimento por parcela, por meio da pesagem dos grãos provenientes da área útil de cada parcela. Por fim, todos os dados coletados foram agrupados em planilhas e submetidos a análise

estatística por meio do teste de variância, e suas médias testadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Avaliando o desempenho do híbrido de milho sob a aplicação de protocolos com cálcio, notou-se que ao comparar a biometria de plantas de milho sob diferentes manejos com cálcio nos quatro tratamentos com o bloco de referência, ocorreu diferença significativa de acordo com o teste de Tukey (Tabela 2). Ao observar o estande do tratamento T4, verifica-se o maior resultado, comparado aos demais. Este tratamento utilizou-se além do cálcio o uso de fungicida afim de amenizar a pressão de doenças sobre as plantas. Resultados que se assemelham a este estudo foi observado por Junqueira (2013), em que afirma que o uso do fungicida associado a tratamentos como o de cálcio manteve um bom resultado, apresentando diferenças consideráveis com os demais tratamentos e se sobressaindo sobre o bloco referência, que não fez uso de tratamentos.

Tabela 2. Biometria de plantas de milho sob diferentes manejos com cálcio. Campo Mourão – PR, 2022.

Tratamento	Estande (5m²)	Altura (5m²)	Altura de inserção de Espigas (5m²)	Plantas tombadas
T1	34,75 A	1,95 A	0,92 A	12,25 AB
T2	32,50 A	1,89 A	0,95 A	7,0 BC
T3	26,50 B	1,99 A	0,94 A	17,25 A
T4	36,00 A	1,93 A	1,02 A	5,5 C
T5	35,50 A	2,00 A	0,92 A	3,0 C
C.V. (%)	4,78	3,30	8,85	26,39
D.M.S.	3,56	0,15	0,19	5,35

Letras maiúsculas diferentes nas indicam diferença pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Quanto aos demais resultados apresentados na Tabela 1, verifica-se que a altura de inserção de espigas não apresentou diferenças significativas pelo teste de Tukey, no entanto nota-se diferenças consideráveis no tratamento T4, visto que apresenta 1,02m de altura, já os demais tratamentos todos apresentam alturas inferiores a 1,00 m. Segundo Marchão (2004) e a Embrapa (2015), a altura superior de inserção de espigas na planta

são resultantes da busca pela luz e pode contribuir com a colheita mecanizadas, pois permite ao produtor a regulagem da plataforma elevada, reduzindo os riscos de embuchamento da colheitadeira.

Porém, apesar deste parâmetro superior ser considerado eficiente, de acordo com Li *et al.* (2017), a maior altura da espiga está diretamente relacionada com o acamamento de plantas, portanto, pode resultar em maiores chances de as plantas tombarem.

Quanto as plantas tombadas, verificou-se grande diferença entre os tratamentos, sendo que o tratamento T5 se sobressaiu sobre os demais tratamentos, visto que apresentou número inferior de tombamento. Já o tratamento T4 que possui aplicação o HG amino obteve valor próximo, se destacando com o menor número de plantas tombadas. Porém, esses dados não condizem os dados encontrados na literatura, visto que Li *et al.* (2017), afirmam que a maior altura da planta e da inserção das espigas contribuem com a susceptibilidade de tombamento, sendo que no estudo o tratamento T5 apresentou altura de plantas de 2,00 m e altura da inserção de espigas de 0,92 m, já o tratamento T4 apresentou altura de plantas de 1,93 m e altura de inserção de 1,02 m respectivamente. Já o tratamento T1 e o bloco referência apresentaram as menores alturas de inserção da espiga, no entanto foram os blocos que apresentaram maior quantidade de tombamento, portanto, sugere-se maiores estudos que verifiquem tais associações.

Um fator o qual pode-se atribuir ao maior tombamento de plantas no bloco referência em relação aos demais é o enfezamento causado pela pressão de cigarrinha (*Dalbulus maidis*), pois a presença do cálcio contribui para o fortalecimento da parede celular dificultando assim a transmissão de vírus pelo patógeno (ESTEVEZ, 2018).

Em relação a quantidade de espigas (Tabela 3), nota-se que o tratamento T4 apresentou os melhores dados referente a quantidade de espigas por plantas, sendo que os resultados de T5 foram os que obtiveram resultados próximos. Observou-se ainda que o T5 foi o que obteve resultados semelhantes e se sobressaiu na quantidade de fileiras de grãos por espiga e nas quantidades de grãos por fileira, podendo ser associado tal resultado ao uso de HG Classic que é uma composição de adubo foliar que objetiva fortalecer as plantas mais o HG Amino que é um fertilizante foliar, o HG Humin que visa melhorar as condições do sistema radicular da cultura e HG Fluisan que busca regenerar

a planta de danos que podem ocorrer, além de reduzir o estresse a que a cultura está exposta.

Portanto, nota-se que todos os produtos utilizados nos tratamentos são agentes que possuem em sua composição concentração diferente de formulação, levando em consideração as necessidades para o desenvolvimento de plantas, de maneira que se busca fornecer as características para o bom desempenho e o aumento de produtividade.

Tabela 3. Dados de rendimento e produção de plantas de milho sob diferentes manejos com cálcio. Campo Mourão – PR, 2022.

Tratamento	Número de espigas	Circunferência de espigas (m)	Fileiras por espiga	Grãos por fileira
T1	31,00 B	12,74 A	16,78 B	18,32 C
T2	31,00 B	12,27 A	16,41 BC	18,80 BC
T3	27,25 C	12,52 A	13,97 C	14,02 D
T4	35,00 A	12,60 A	17,50 AB	20,79 AB
T5	32,50 AB	12,71 A	19,71 A	22,64 A
C.V. (%)	4,03	2,93	6,66	5,22
D.M.S.	2,85	0,83	2,53	2,22

Letras maiúsculas diferentes nas indicam diferença pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Semelhança foi observada por Coelho (2007) e Silva *et al.* (2017), em que afirmam que a adubação equilibrada com macro e micronutrientes, podem contribuir com a quantidade de fileiras de grãos por espiga e as quantidades de grãos por fileira, podendo influenciar diretamente sobre a produtividade dos grãos. No entanto Zoz *et al.* (2018), afirmam que a quantidade de fileiras e a quantidade de grãos por fileiras não demonstram nenhuma relação com o rendimento dos grãos.

Além da associação do aumento na quantidade de fileiras de grãos por espiga e nas quantidades de grãos por fileira com o uso de HG Classic + HG Amino +Hg Humin + Hg Fluisan, acredita-se que estes resultados também estão diretamente relacionados ao uso de fungicidas, pois estudos semelhantes como o de Gonçalves *et al.* (2012), Bortolini e Gheller (2012) e Vilela *et al.* (2012), observaram o aumento no número de grãos por espigas, redução de doenças e o aumento significativo de produtividade.

Em relação a diâmetro das espigas, todos os tratamentos tiveram resultado similar, não permitindo fazer inferências sobre os mesmos neste estudo.

Quanto ao rendimento da produção de plantas de milho referente a massa de mil grãos (Tabela 4), observa-se que o tratamento T5 se sobressaiu sobre os demais

tratamentos, tendo bons resultados também na produção por Ha, com valor superior a 19% maior do tratamento T4 e com valor expressivo quando comparado com os demais tratamentos. Tais resultados podem ter sido influenciados pelo uso de HG Classic + HG Amino, além do uso do fungicida, que associados contribuíram diretamente com o aumento da produção por Ha e na massa de mil sementes.

Tabela 4. Dados de rendimento e produção de plantas de milho sob diferentes manejos com cálcio. Campo Mourão – PR, 2022.

Tratamento	Massa de mil grãos (MMG) (Kg)	Produção por Ha (Kg)
T1	110,00 A	2096,92 C
T2	105,48 AB	2012,81 C
T3	95,50 B	1015,18 D
T4	102,75 AB	2606,25 B
T5	111,85 A	3240,72 A
C.V. (%)	4,97	6,59
D.M.S.	11,80	325,8

Obs: Letras maiúsculas diferentes indicam diferença pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados semelhantes, foram observados por Fontoura (2013), em que afirmou em seu estudo com quatro cultivares em dois anos diferentes, que as plantas que fizeram uso de tratamento com fungicida apresentou maior massa de mil sementes, devido a planta manter o órgão fotossintético mais protegido, resultando consequentemente e valores expressivos de produção por Ha. Gonçalves (2012), também apresentou resultados que se assemelham e relatam que o uso de fungicida proporcionou o aumento da MMG e o aumento da produtividade.

Ainda sobre a massa de mil grãos, observou-se que o tratamento T1 apresentou resultados significativos, podendo associar ao uso dos mesmos itens que o tratamento T5 recebeu, exceto o uso de HG Amino e o fungicida, porém não foram encontradas associações de tais resultados com a literatura.

Quanto ao tratamento T3 que é a testemunha, notou-se que o mesmo apresentou massa de mil grãos e produção por Ha com valores inferiores aos demais tratamentos, sendo que a diferença do MMG de T3 representou 14,6% menor que os dados de T5. Já

a produção por Ha foi de 68,7% menor que o tratamento T5. Portanto, nota-se que a produtividade com os tratamentos apresentou valores expressivos, quando comparados com as testemunhas, portanto sendo viável o uso dos mesmos nestes quesitos.

Resultado semelhante foi observado por Costa e Cota (2009), em que verificou em seu experimento que o cultivar utilizando adubação balanceada com cálcio apresentou maior incremento de produtividade que a cultivar resistente, quando comparadas à testemunha sem aplicação.

CONCLUSÃO

Ao final do estudo, verificou-se que o tratamento T5 que faz uso de HG Classic + HG Fluisan + Hg Humin e o Hg Amino sendo um produto a base de extrato de algas e sendo também a única diferença do tratamento T4, associado ao uso de fungicida Elatus, contribui com o desenvolvimento das plantas, resultando em resultados com diferenças significativas quanto a fileiras de grãos por espigas, grãos por fileiras, altura das plantas, plantas tombadas, massa de mil Grãos e produção por Ha.

O tratamento T4, também apresentou diferenças significativas quando comparados aos demais tratamentos do estudo. Ressalta-se ainda, que tratamento T3 que é bloco testemunha, apresentou massa de mil grãos e produção por Ha com valores inferiores aos demais tratamentos, sendo que a diferença do MMS de T3 representou 14,6% menor que os dados de T5. Já a produção por Ha foi de 68,7% menor que o tratamento T5.

Por fim, observa-se que o uso do Cálcio (Ca) associado com o Amino (extrato de algas) associado com o fungicida se destacou entre os demais tratamentos. Os resultados verificados, permitirão melhorias no híbrido de milho e contribuição com o aumento da produtividade.

REFERÊNCIAS

ALVIM, K. R. de T. *et al.* Quantificação da área foliar e efeito da desfolha em componentes de produção de milho. **Ciência Rural** v.40, n.5, p.1017-1022, 2010.

BORTOLINI, A. M. M.; GHELLER, J. A. Aplicação de diferentes fungicidas no controle de doenças foliares na cultura do milho em relação à produtividade. **Revista Brasileira de Energias Renováveis**, v. 1, p. 109-121, 2012.

COELHO, A.M. **Manejo da adubação nitrogenada na cultura do milho**. Circular Técnica nº 96. Sete Lagoas, MG; EMBRAPA, 2007.

CONAB. COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Cenário do Mercado de Milho e Soja. Brasília: Companhia Nacional de Abastecimento**. 2022. Disponível em:

<
<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/camaras-setoriais-tematicas/documentos/camaras-setoriais/aves-e-suinos/2022/50aro-10-08-2022/apresentacao-cenario-do-mercado-de-milho-e-soja.pdf>>. Acesso em: 04 out. 2022.

COSTA NETO, P. R. & ROSSI, L. F. S. Produção de biocombustível alternativo ao óleo diesel através da transesterificação de óleo de soja usado em fritura. **Química Nova**, v.23, p. 4, 2000.

COSTA, R. V. da; CASELA, C. R.; COTA, L. V. Doenças. In: CRUZ, J. C. (Ed.). **Cultivo do milho**. 6. ed. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2010. (Embrapa Milho e Sorgo. Sistema de Produção, 1).

COSTA, R. V.; COTA, L. V. **Sistema integrado lavoura-pecuária: o modelo implantado na Embrapa milho e sorgo**. Circular Técnica 125. Sete Lagoas, Embrapa, 11 p. 2009.

CRUZ, S. J. S. Características **morfofisiológicas de plantas e produtividade do milho**. 2013. F. 77. Tese (Doutorado), Pós-Graduação em Agronomia, Faculdade de Ciências Agrônomicas da UNESP - Campus de Botucatu, SP, 2013.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 3. ed. Brasília, 2013. P. 353.

EMBRAPA. **Cultivo do Milho. Plantio**. Embrapa Milho e Sorgo. Sistema de Produção. 9ª ed. 2015. Disponível em:
<https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p_p_id=conteudoportlet_WAR_sistemasdeproducao16_1ga1ceportlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&p_r_p_-76293187_sistemaProducaoId=7905&p_r_p_-96514994_topicId=1309> Acesso em: 21 out. 2022.

ESTEVEZ, R. L. **Efeito protetivo de um produto comercial a base de sulfato de cálcio (fert protetor®) em cafeeiro, eucalipto e feijoeiro**. 2018, F. 16-58. Tese (Doutorando em Agronomia) – Universidade Estadual do Oeste Do Paraná, Marechal Cândido Rondon, 2018.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GONÇALVES, M. E. M. P. *et al.* Viabilidade do controle químico de doenças foliares em híbridos de milho no plantio de safrinha. **Nucleus**, v. 9, n. 1, p. 49-62, 2012.

JUNQUEIRA, L.P. **Efeito De Fertilizante, Fungicida E Indutor De Resistência Na Produtividade, Taxa De Vingamento De Flores, Incidência E Severidade De Gomose E Características Físicas De Frutos De Limeira Ácida ‘Tahiti’**. 2013. F. 146. Tese (Doutorado), Programa De Pós-graduação Em Agronomia, Universidade de Brasília. Distrito Federal: Brasília, 2013.

KIMATI, H. et al. **Manual de fitopatologia: Doenças das Plantas Cultivadas**. São Paulo: Ceres, 2005.

LI, Y. *et al.* The genetics relationships among plant-height traits found using multiple trait QTL mapping of a dent corn and popcorn cross. **Genome**; v. 50, n. 4, p. 357-364, 2007.

LUDWIG, Z.; LAJÚS, C. R.; CERICATO, A. **Rendimento Da Cultura Do Milho Submetida A Diferentes Doses De Calcio**. Anuário Pesquisa e Extensão UNOESC São Miguel do Oeste, 2018.

MARCHÃO, R. L. **Efeito Da Densidade De Plantas Sobre Caracteres Agronômicos De Híbridos De Milho, Cultivados Em Espaçamento Reduzido**. 2004. F. 70. Dissertação (Mestre em Agronomia), Universidade Federal de Goiás, Goiânia-GO, 2004.
SANOVITA. **Projeto De Pesquisa Sanovita Brasil Protocolo De Tratamentos Cultura: Milho – Safra 2021/22**. SANOVITA Brasil. 2021.

SILVA, W. C. *et al.* Resposta do milho a doses de NPK na semeadura e de N em cobertura em sistema de plantio convencional. **Revista Espacios**, v. 38, n. 36, p. 21-31, 2017.

SYNGENTA, **Bula completa Elatus**. 2021 Disponível em: <
https://www.syngenta.com.br/sites/g/files/zhg256/f/elatus_1.pdf?token=1651011829>
Acesso em: 25 out. 2022.

VILELA, R. G. *et al.* Desempenho agronômico de híbridos de milho em função da aplicação foliar de fungicida. **Bioscience Journal**, v. 28, n. 1, p. 23-33, 2012.

ZOZ, T. *et al.* Densidade Populacional, Espaçamento E Adubação Nitrogenada Na Semeadura De Milho De Segunda Safra. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v. 12, n. 1, p. 103-125, 2018.