

INSTITUTO FEDERAL GOIANO – CAMPUS CERES
BACHARELADO EM AGRONOMIA
VANESSA SILVA NOGUEIRA

DESEMPENHO PRODUTIVO DE HÍBRIDOS DE MILHO SUBMETIDOS À
APLICAÇÃO FOLIAR DE MAGNÉSIO

CERES – GO
2021

VANESSA SILVA NOGUEIRA

**DESEMPENHO PRODUTIVO DE HÍBRIDOS DE MILHO SUBMETIDOS À
APLICAÇÃO FOLIAR DE MAGNÉSIO**

Trabalho de curso apresentado ao curso de Bacharelado em Agronomia do Instituto Federal Goiano – Campus Ceres, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Agronomia sob orientação do Prof. Dr. Wilian Henrique Diniz Buso.

**CERES – GO
2021**

Sistema desenvolvido pelo ICMC/USP
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas - Instituto Federal Goiano

N778d Nogueira, Vanessa Silva
DESEMPENHO PRODUTIVO DE HÍBRIDOS DE MILHO
SUBMETIDOS À APLICAÇÃO FOLIAR DE MAGNÉSIO / Vanessa
Silva Nogueira; orientador Willian Henrique Dinis
Buso. -- Ceres, 2021.
11 p.

TCC (Graduação em Bacharelado em Agronomia) --
Instituto Federal Goiano, Campus Ceres, 2021.

1. Produtividade. 2. Zea mays. 3. Nutrição. I.
Buso, Willian Henrique Dinis, orient. II. Título.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

**TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES
TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO**

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

Identificação da Produção Técnico-Científica

Tese
 Dissertação
 Monografia - Especialização
 TCC - Graduação
 Artigo Científico
 Capítulo de Livro
 Livro
 Trabalho Apresentado em Evento
 Produto Técnico e Educacional - Tipo:

Nome Completo do Autor: Vanessa Silva Nogueira

Matrícula: 2017103200210245

Título do Trabalho: DESEMPENHO PRODUTIVO DE HÍBRIDOS DE MILHO SUBMETIDOS À APLICAÇÃO FOLIAR DE MAGNÉSIO

Restrições de Acesso ao Documento

Documento confidencial: Não Sim, justifique:

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: Janeiro/2022

O documento está sujeito a registro de patente? Sim Não

O documento pode vir a ser publicado como livro? Sim Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

- o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- obteve autorização de quaisquer materiais incluídos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Ceres, 12 de janeiro de 2022.

Assinatura eletrônica do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Ciente e de acordo:

Assinatura eletrônica do orientador

Documento assinado eletronicamente por:

- Vanessa da Silva Nogueira, 2017103200210245 - Discente, em 12/01/2022 10:44:21.
- Wiliam Henrique Diniz Buso, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 12/01/2022 10:42:08.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 12/01/2022. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 346779

Código de Autenticação: 539c293756



INSTITUTO FEDERAL GOIANO

Campus Ceres

Rodovia GO-154, Km.03, Zona Rural, None, CERES / GO, CEP 76300-000

(62) 3307-7100



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CURSO

Aos dezesseis dias do mês de dezembro do ano de dois mil e vinte e um, realizou-se a defesa de Trabalho de Curso da acadêmica Vanessa da Silva Nogueira, do Curso de Bacharelado em Agronomia, matrícula 2017103200210245, cujo título é "Desempenho produtivo de híbridos de milho submetidos a aplicação foliar de magnésio". A defesa iniciou-se às 20 horas e 04 minutos, finalizando-se às 21 horas e 02 minutos. A banca examinadora considerou o trabalho APROVADO com média 7,6 no trabalho escrito, média 7,4 no trabalho oral, apresentando assim média aritmética final de 7,5 pontos, estando a estudante APTA para fins de conclusão do Trabalho de Curso.

Após atender às considerações da banca e respeitando o prazo disposto em calendário acadêmico, o(a) estudante deverá fazer a submissão da versão corrigida em formato digital (.pdf) no Repositório Institucional do IF Goiano - RIIF, acompanhado do Termo Ciência e Autorização Eletrônico (TCAE), devidamente assinado pelo autor e orientador.

Os integrantes da banca examinadora assinam a presente.

(Assinado Eletronicamente)
Wllian Henrique Diniz Buso

(Assinado Eletronicamente)
Antonio Evami Cavalcante Sousa

(Assinado Eletronicamente)
Ana Paula Santos Oliveira

Documento assinado eletronicamente por:

- Ana Paula Santos Oliveira, TÉCNICO DE LABORATORIO AREA, em 16/12/2021 21:20:00.
- Antonio Evami Cavalcante Sousa, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLÓGICO, em 16/12/2021 21:15:46.
- Wllian Henrique Diniz Buso, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLÓGICO, em 16/12/2021 21:13:50.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 13/12/2021. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://susap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 341162
Código de Autenticação: 8453dee098



Dedico este trabalho a minha maior incentivadora, Teila José Nogueira de Oliveira e ao meu grande amigo Mateus Henrique Leão Guimarães (in memoriam).

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pela saúde e disposição para realização deste trabalho. Aos meus pais, meu irmão, meu namorado e meus amigos por todo o apoio e incentivo sempre. Por último, mas não menos importante agradeço o professor orientador por todo auxílio e incentivo durante a realização do mesmo.

RESUMO

Objetivou com o presente estudo avaliar o desempenho agrônômico de híbridos de milho submetidos à aplicação de doses de magnésio via foliar. O experimento foi conduzido na Fazenda Córrego do Oriente em Nova Glória – GO sob plantio direto. O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados em esquema fatorial 5x2, cinco doses de magnésio (0; 0,25; 0,50; 0,75 e 1,0 kg ha⁻¹) e dois híbridos de milho (P 4285VYHR e MG 580PWU) com quatro repetições. As variáveis analisadas foram: altura de plantas (AP), em metros; altura da primeira espiga (APE), em metros; metodologia de Demétrio et al. (2008), diâmetro da espiga (DE), em milímetros; comprimento (CE) da espiga, medida em milímetros com paquímetro digital; número de fileira de grãos (NFG); número de grãos por fileira (NG/F); massa de mil grãos (M1000) em gramas; produtividade (PROD). Os dados de todas as variáveis foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey com nível de significância de 5%. Não houve interação significativa entre as doses e os híbridos, assim, as análises foram realizadas individualmente. Não houve diferença significativa das doses em nenhuma das variáveis. Para as variáveis AP, CE, M1000 e PROD o híbrido P 4285VYHR foi superior, apresentando maiores médias.

Palavras-chave: Produtividade. *Zea mays*. Nutrição.

ABSTRACT

The purpose of this study was to evaluate the agronomic performance of maize hybrids in foliar application of magnesium doses. The experiment was conducted out at Fazenda Córrego do Oriente in Nova Glória - GO under no-tillage. The experimental design adopted was the randomized blocks in a 5x2 factorial scheme, five magnesium doses (0; 0.25; 0.50; 0.75 and 1.0 kg ha⁻¹) and two corn hybrids (P 4285VYHR and MG 580PWU) with four replications. The variables analyzed were: plant height (HP), in meters; height of the first corn cob (HFCC), in meters; methodology by Demetrius et al. (2008), corn cob diameter (CCD), in millimeters; length (LCC) of the corn cob, measured in millimeters with a digital caliper; grain row number (GRN); number of grains per row (NG/R); thousand grain mass (M1000) in grams; productivity (PROD). Data from all variables were subjected to analysis of variance and means compared by Tukey test with a significance level of 5%. There was no significant interaction between doses and hybrids, so the analyzes were realized out individually. There was no significant difference in doses for any of the variables. For the variables AP, CE, M1000 and PROD, the hybrid P 4285VYHR was superior, with higher means.

Keywords: Productivity. *Zea mays*. Nutrition.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Histórico de precipitação total e temperatura média de Itapaci - GO	02
Figura 2 – Modelo quadrático de regressão para produtividade.	08

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Propriedades químicas do solo na camada de 0-20 cm, Nova Glória, GO, 2021.....	03
Tabela 2 – Quadrado médio dos híbridos (H), doses (D) e da interação híbridos x doses (H x D), para as variáveis Altura de Plantas (AP), Altura da Primeira Espiga (APE), Diâmetro da Espiga (DE), Comprimento da Espiga (CE), Número de Fileira de Grãos (NFG), Número de Grãos por Fileira (NG/F), Massa de Mil Grãos (M1000) e Produtividade (PROD) de híbridos de milho e doses de magnésio.....	05
Tabela 3 – Altura de Plantas (AP), Altura da Primeira Espiga (APE), Diâmetro da Espiga (DE), Comprimento da Espiga (CE) de híbridos de milho com doses de magnésio.....	05
Tabela 4 –Número de Fileira de Grãos (NFG), Número de Grãos por Fileira (NGF), Massa de Mil Grãos (M1000) e Produtividade (PROD) de híbridos de milho com doses de magnésio.....	07

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	01
MATERIAL E MÉTODOS	02
RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	04
CONCLUSÃO	09
REFERENCIAS.....	10

INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.) é uma espécie pertencente à família *Poaceae* de grande importância, sendo o cereal mais produzido no mundo e a espécie de maior relevância econômica nas Américas (GONÇALVES, 2013). O cereal tem sua grande importância econômica devido as diversas formas de utilização e à sua composição química e ao valor nutritivo, além disso, o milho pode ser cultivado em praticamente todas as regiões agrícolas do mundo, tanto na primeira safra (safra de verão), quanto na segunda safra (safrinha) (DE MIRANDA, 2016).

O milho safrinha é importante alternativa econômica para a entressafra, principalmente nas regiões Sudeste e Centro-Oeste (SOUZA, 2011). Segundo o 10º Levantamento da Conab (2021) referente a safra de 2021 a área plantada de milho safrinha foi de aproximadamente 14,8 mil hectares, sendo a produção esperada de 66,9 mil toneladas.

Diante da globalização econômica e da alta competitividade, é indispensável buscar uma maior eficiência na produção. Buso et al. (2017) ao avaliar diferentes híbridos de milho obteve resultados diferentes, sendo possível a recomendação de um híbrido específico para cada situação específica. Além da escolha da cultivar, outro fator que contribui para o bom desempenho e altas produtividades é a adubação mineral, paralelo a isso, a adubação foliar é uma alternativa para o fornecimento de nutrientes para a planta na complementação, na reposição ou para suprir deficiência em macro e micronutrientes (LACERDA, et al., 2015).

O magnésio (Mg) tem papel fundamental para o crescimento e desenvolvimento das plantas, uma vez que é responsável ativamente por vários processos fundamentais para o crescimento e desenvolvimento da planta, incluindo o processo de fotossíntese, pelo qual a planta obtém energia para crescer e produzir. (ALTARUGIO, et al., 2017).

Os processos metabólicos e as reações particulares influenciados pelo Mg incluem: fotofosforilação (formação de ATP nos cloroplastos), fixação fotossintética do dióxido de carbono (CO₂), síntese proteica, formação de clorofila, carregamento dos nutrientes no floema e separação e utilização de fotoassimilados. Além disso, segundo Silva et al., (2017) no milho o magnésio ajuda na absorção e redistribuição do fósforo na planta, uma vez que, durante a maturação o magnésio e o fósforo movimentam-se juntos para as sementes, ou seja, sem magnésio a planta não absorve fósforo. Sendo assim, a deficiência de Mg afeta completamente o crescimento e a produção da safra, e pode ser causada por diversos fatores (ALTARUGIO, et al., 2017).

Diante disso, objetivou com o presente estudo avaliar o desempenho agronômico de híbridos de milho submetidos à aplicação de doses de magnésio via foliar.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Córrego do Oriente em Nova Glória – GO, cujas coordenadas são 15°00'45,6''S e 49°29'32,6''W e altitude de 573 m, sob plantio direto. O clima da região é Aw, de acordo com a classificação de Köppen, caracterizado como tropical úmido com estação chuvosa no verão e seco na temporada de inverno, o histórico de precipitação e temperatura estão expressados na Figura 1. A área ocupada antes com soja que foi dessecada 10 dias antes da semeadura do milho safrinha, com o herbicida diquat na dose de 2 L ha⁻¹ do produto comercial.

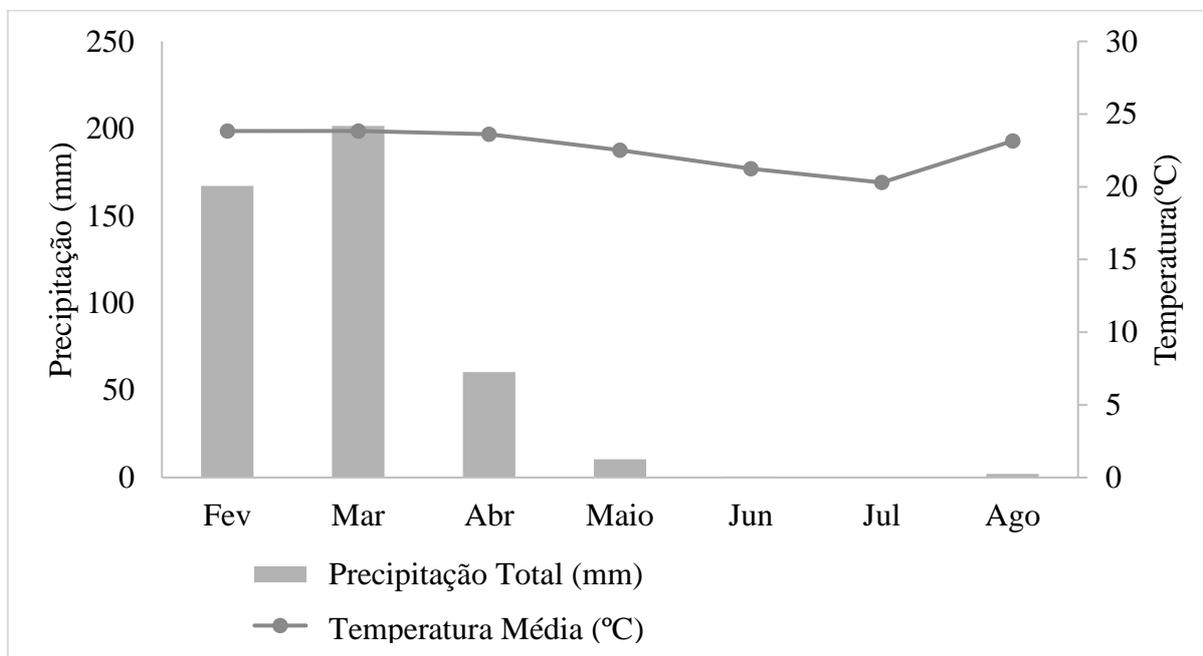


Figura 1: Histórico de precipitação total e temperatura média de Itapaci – GO. (Estação Automática Inmet, 2021).

O solo do local foi classificado como Latossolo Vermelho Eutrófico no horizonte B. Para fins de avaliação de fertilidade de solo coletou uma amostra de terra na camada de 0-20 cm para análise química, sendo os resultados apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Propriedades químicas do solo na camada de 0-20 cm, Nova Glória, GO, 2021.

<u>Areia</u>	<u>Silte</u>	<u>Argila</u>	pH (CaCl ₂)	M.O.	<u>Ca</u>	<u>Mg</u>	<u>Al</u>
g kg ⁻¹				g dm ⁻³	cmol dm ⁻³		
380	158	462	5,3	23,6	2,78	0,85	0,0
<u>H+Al</u>		<u>K</u>	<u>CTC*</u>	<u>K</u>	<u>P</u>	<u>V</u>	
cmol dm ⁻³				mg dm ⁻³			
2,9		0,24	6,86	95,0	84,0	56,41%	

Fonte: Solocria Laboratório Agropecuário Ltda. 2019. *CTC = Capacidade de Troca de Cátions.

O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados em esquema fatorial 5x2, cinco doses de magnésio (0; 0,25; 0,50; 0,75 e 1,0 kg ha⁻¹) e dois híbridos de milho (P 4285 VYHR e MG 580 PWU) com quatro repetições.

A semeadura dos híbridos foi realizada de forma mecanizada no dia 12/02/2021. As sementes passaram pelo Tratamento de Semente Industrial (TSI) com dermacor + poncho, cujo os princípios ativos são, respectivamente, clorantraniliprole e clotianidina.

A adubação de semeadura foi de 14 kg ha⁻¹ de N, 84 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 42 kg ha⁻¹ de K₂O fornecidos pela fórmula comercial 4-24-12 na dosagem de 350 kg ha⁻¹. Além disso, foram aplicados 300 mL ha⁻¹ de Biomaphos (*Bacillus megaterium* e *B. subtilis*), com concentração de 4x10⁹ e três doses ha⁻¹ de Bioma Maiz (*Azospirillum brasilense*) com concentração de 4x10⁸, no sulco de semeadura. A adubação de cobertura foi no dia 08/03/2021, quando a cultura estava no estágio fenológico V2, aplicando-se 30 kg ha⁻¹ de N, 06 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 30 kg ha⁻¹ de K₂O fornecidos pela fórmula comercial 10-02-10 na dosagem de 300 kg ha⁻¹.

Aplicou-se o herbicida S-metalachlor em pré-emergente na dosagem de 1 L ha⁻¹ (Dual Gold). O controle de plantas daninhas em pós emergência foi em 07/03/2021 com o herbicida atrazina na dosagem de 3 L ha⁻¹ do produto comercial. Aplicou-se o inseticida Zeus (Dinotefuran + Lambda-Calotrina) na dosagem de 500 mL ha⁻¹ do produto comercial visando o controle de cigarrinha (*Dalbulus maidis*) e o fungicida Sphere Max (Trifloxistrobina + Ciproconazol) na dosagem de 200 mL ha⁻¹ visando o manejo de doenças.

A aplicação de magnésio foi realizada no dia 13/03/2021 com o fertilizante mineral Mag Flo cuja concentração é de 21 g de Mg em 100 mL de produto comercial. A aplicação foi feita via bomba costal seguindo as dosagens de cada parcela (0; 0,25; 0,50; 0,75 e 1,0 kg ha⁻¹).

As parcelas de cada bloco foram constituídas de quatro linhas de cinco metros espaçadas de 0,50 m entre linhas. As avaliações procederam nas duas linhas centrais das parcelas desprezando 0,50 m de bordadura nas extremidades. A colheita foi realizada em 06/07/21.

As variáveis analisadas foram: altura de plantas (AP), em metros; altura da primeira espiga (APE), em metros medidas com auxílio de uma trena, sendo escolhidas aleatoriamente três plantas por parcelas; metodologia de Demétrio et al. (2008), diâmetro da espiga (DE), em milímetros; comprimento (CE) da espiga, medida em milímetros com auxílio de uma régua; número de fileira de grãos (NFG); número de grãos por fileira (NG/F); massa de mil grãos (M1000) em gramas; produtividade (PROD) em quilogramas por hectare, para a determinação da produtividade foi obtido o peso da parcela, onde foram coletadas todas as espigas de uma fileira da parcela. Após a colheita foi realizada a retirada da palha de todas as espigas e debulhadas manualmente, em seguida pesadas em balança digital. A umidade dos grãos de cada parcela foi corrigida para 13% e calculada a produtividade em kg ha^{-1} . Posteriormente, foram retiradas, aleatoriamente, cinco espigas de cada unidade experimental para determinação do comprimento e diâmetro de espiga, número de grãos por fileira e número de fileiras por espiga. Após essas avaliações, foram retiradas amostras dos grãos para determinação da massa de mil grãos.

Os dados de todas as variáveis foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey com nível de significância de 5%. E análise de regressão das variáveis em função das doses de Mg. As análises foram realizadas com auxílio do software R (R Development Core Team, 2014) com o pacote easyanova (ARNHOLD, 2013).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os quadrados médios da ANOVA, bem como a significância da regressão para o fator quantitativo (doses de Mg), são mostrados na Tabela 2. Observa-se que não houve interação significativa para qualquer uma das variáveis avaliadas, assim, as análises foram realizadas individualmente. Para todas as variáveis não houve diferença significativa entre as diferentes doses, ao mesmo tempo que, de acordo com a análise de regressão, nenhuma das variáveis se ajustaram ao modelo linear, entretanto, a variável produtividade (PROD) foi ajustada para o modelo quadrático. Sendo assim, para as demais variáveis não houve ajuste para os modelos de regressão, conforme a Tabela 2.

Tabela 2. Quadrado médio dos híbridos (H), doses (D) e da interação híbridos x doses (H x D), para as variáveis Altura de Plantas (AP), Altura da Primeira Espiga (APE), Diâmetro da Espiga (DE), Comprimento da Espiga (CE), Número de Fileira de Grãos (NFG), Número de Grãos por Fileira (NG/F), Massa de Mil Grãos (M1000) e Produtividade (PROD) de híbridos de milho e doses de magnésio.

Variáveis	Fontes de variação ¹			Regressão	
	H	D	H x D	Linear	Quadrática
AP	0,3240 *	0,0375 ^{ns}	0,0457 ^{ns}	0,011520 ^{ns}	0,030229 ^{ns}
APE4	0,0093 ^{ns}	0,0020 ^{ns}	0,0044 ^{ns}	0,0046513 ^{ns}	0,0018080 ^{ns}
DE	40,0000 *	3,5104 ^{ns}	2,0906 ^{ns}	0,3781 ^{ns}	0,1358 ^{ns}
CE	2743,99231 *	40,3897 ^{ns}	56,6722 ^{ns}	0,351 ^{ns}	3,189 ^{ns}
NFG	60,7869 *	04239 ^{ns}	0,8629 ^{ns}	0,93312 ^{ns}	0,10321 ^{ns}
NG/F	19,5440 ^{ns}	9,2807 ^{ns}	6,7247 ^{ns}	3,0890 ^{ns}	8,1972 ^{ns}
M1000	36905,6250 *	1050,6250 ^{ns}	2393,1250 ^{ns}	1069,5 ^{ns}	384,43 ^{ns}
PROD	1403596,3 ^{ns}	1170672,1 ^{ns}	377652,8 ^{ns}	1098005 ^{ns}	1677468*

¹* Significativo pelo teste F (p = 0.05); ^{ns} = não significativo.

Não houve influência das doses de magnésio na altura de plantas (Tabela 2), entretanto, comparando os dois híbridos utilizados houve diferença significativa para a mesma variável, sendo que o P 4285VYHR apresentou plantas mais altas como mostra a Tabela 3. Plantas mais altas são decorrentes de sua característica genética com tendência de maior reserva de energias (PAZIANI, et al., 2009). Porém, plantas de porte alto pode acarretar em maior chance de acamamento se a planta não apresentar um bom desenvolvimento de colmo para suportar a estrutura da planta (BUZINARO, 2014).

Tabela 3. Altura de Plantas (AP), Altura da Primeira Espiga (APE), Diâmetro da Espiga (DE), Comprimento da Espiga (CE) de híbridos de milho com doses de magnésio.

Híbridos	AP	APE	DE	CE
P 4285VYHR	2,02 a	1,02 a	43,44 b	150,71 a
MG 580PWU	1,84 b	0,99 a	45,44 a	134,15 b
Doses (kg ha ⁻¹)	AP	APE	DE	CE
0,0	1,91	0,98	44,60	141,42
0,25	1,96	0,99	44,64	145,51

0,5	2,03	1,01	43,72	139,42
0,75	1,85	1,03	45,37	142,57
1,0	1,91	1,01	43,89	143,22
CV (%)	9,46	11,19	5,08	10,82

Médias seguidas pelas mesmas letras nas colunas são estatisticamente iguais pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Para a variável altura da primeira espiga não houve diferença estatística significativa para os diferentes híbridos e nem para as diferentes doses (Tabela 2). Plantas mais altas e com primeira espiga mais alta apresentam vantagens na colheita, onde é desejável que as plantas se encontrem no mesmo padrão de altura da espiga, facilitando assim na regulação da colheitadeira. Altura de planta e inserção de espiga são variáveis morfológicas de grande importância na cultura do milho, estas variáveis podem ter relação direta com o índice de acamamento e perdas de grãos na colheita (REPKE, et al., 2012).

Para o diâmetro (DE) e comprimento de espiga (CE) não houve diferenças estatísticas entre as doses de Mg e não se ajustou a nenhum modelo de regressão polinomial (Tabela 2). Ao comparar os híbridos observou-se diferença estatística, sendo que o híbrido MG 580PWU apresentou maiores valores de diâmetro de espiga, com medida de aproximadamente 45,5 mm. E para o CE o híbrido P 4285VYHR apresentou maior valor que foi de 150,71 mm (Tabela 3). As diferenças entre os híbridos para as variáveis DE e CE podem variar de acordo com o genótipo que pode influenciar no desenvolvimento das estruturas da planta. De acordo com Kappes et al. (2011) a competição por água, luz e nutrientes e as variações da população de plantas resultam em variação destes componentes de produção.

Não houve diferença significativa para as doses de Mg sobre o número de fileiras de grãos e não se ajustou a nenhum modelo de regressão (NFG) (Tabela 2). Entretanto, diferenças estatísticas foram observadas ao comparar os híbridos, sendo que o híbrido MG 580PWU que apresentou maiores valores de diâmetro de espiga, apresentou, conseqüentemente, maior NFG, aproximadamente 16,6 fileiras de grãos por espiga, conforme Tabela 4. No trabalho de Buso et al. (2017) que trabalharam com 10 híbridos cultivado em safrinha observaram que o NFG, varia de acordo com o híbrido e em cultivo de safrinha o NFG pode variar de acordo com a disponibilidade hídrica que pode ser reduzida na safrinha.

Tabela 4. Número de Fileira de Grãos (NFG), Número de Grãos por Fileira (NGF), Massa de Mil Grãos (M1000) e Produtividade (PROD) de híbridos de milho com doses de magnésio.

Híbridos	NFG	NGF	M1000 (g)	P (kg ha ⁻¹)
P 4285VYHR	14,13 b	30,18 a	316,75 a	5234,48 a
MG 580PWU	16,60 a	28,78 a	256,00 b	4860,10 b
Doses	NFG	NG F	M1000	PROD
0,0	17,71	29,83	284,06	4908,04
0,25	15,25	30,83	306,56	5645,22
0,5	15,49	28,16	281,56	4990,96
0,75	15,16	28,62	281,25	5096,02
1,0	15,21	29,95	278,43	4596,87
CV%	7,09	9,02	12,82	13,99

Médias seguidas pelas mesmas letras nas colunas são estatisticamente iguais pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Para a variável número de grãos por fileira (NGF) não houve diferença estatística para nenhum dos fatores, doses de Mg e híbridos, além disso, a variável não se ajustou a nenhum modelo de regressão polinomial (Tabela 2). No estudo de Buso et al. (2019) que trabalharam com 11 híbridos observaram que o híbrido MG 580PWU formou 33,5 NGF e esta variável teve coeficiente de correlação significativo com a produtividade (0,43). Segundo Balbinot Júnior, et al., (2005) o número de grãos por fileira foi o componente que apresentou a maior correlação total com o rendimento em seus estudos e, quando utilizaram duas variáveis no modelo, os componentes número de grãos por fileira e número de fileiras por espiga explicaram 47 % das variações de produtividade de grãos.

A massa de mil grãos (M1000), não foi diferente para as diferentes doses de Mg e não teve ajuste para nenhum modelo de regressão polinomial (Tabela 2), ao mesmo tempo que foi diferente entre os híbridos para a mesma variável, sendo que, o híbrido P 4285VYHR apresentou maior média (316,75 g), conforme Tabela 4. Esse valor de M1000 do híbrido P 4285VYHR foi aproximadamente 20% acima do híbrido MG 580PWU. Segundo Balbinot Júnior, et al., (2005) a massa média do grão é um caractere extremamente importante, pois apresentam correlação positiva (0,579) com a produtividade. No trabalho de Buso et al. (2019) observaram correlação significativa da M1000 com a produtividade, cujo coeficiente foi de 0,38. Isto indica que a M1000 pode ser uma variável que contribui para determinado híbrido apresentar produtividades elevadas. A presente pesquisa mostra que o híbrido de maior M1000,

também apresentou maior produtividade de grãos (P 4285VYHR), conforme apresenta a Tabela 4.

A produtividade não foi diferente para as cinco doses comparadas, não obtendo, portanto, diferenças estatísticas significativas (Tabela 2). Para os híbridos a produtividade foi diferente (Tabela 4). O híbrido P 4285VYHR foi que apresentou maior valor (5234,48 kg ha⁻¹). No estudo de Buso et al. (2019) observaram que o CE e a M1000 são variáveis que tem correlação significativa com a produtividade, e no presente estudo o híbrido P 4285VYHR apresentou valores maiores para esta variável (Tabelas 3 e 4). De acordo com a análise de regressão, a PROD se ajustou ao modelo quadrático (Figura 1). Pela derivação da equação quadrática a dose que proporcionou a maior PROD foi de 0,370 kg ha⁻¹. Além disso, é possível observar que doses acima de 0,370 kg ha⁻¹ provocaram o decréscimo da produtividade. Altarugio, et al., (2017) obtiveram resultados diferentes, onde usando o modelo de regressão, uma dose de 0,88 kg ha⁻¹ de magnésio foi responsável pelo maior rendimento, 7882 kg ha⁻¹. De acordo com os mesmos autores, mesmo o solo contendo teores adequados de Mg (1,8 cmol_c dm⁻³) nas camadas de 0-20 cm, a aplicação foliar de Mg promove efeitos positivos para a cultura do milho, principalmente para cultivo de safrinha, em que, podem ocorrer déficit hídrico e a absorção de Mg no solo ser limitada pela falta de água.

O milho safrinha tem sido uma importante alternativa nos últimos anos, principalmente devido às poucas alternativas no período de outono/inverno. Entretanto, na maioria das vezes o cultivo neste período corre um maior risco de limitação hídrica o que pode provocar perdas na produção. A demanda hídrica da cultura milho pode variar de 400 a 600 mm, dependendo das condições climáticas. Segundo EMBRAPA (2012) as maiores produções observadas na cultura ocorreram com consumos de água variando entre 500 e 800 mm, em todo o ciclo. Segundo o Inmet (2021) a demanda hídrica total estimada para a cultura do milho no município Nova Glória - GO, foi de aproximadamente 400 mm (Figura 1), o que pode ter sido uma das explicações para as baixas produtividades, uma vez que, segundo o 11º Levantamento – Safra 2020/21, em Goiás os grãos ficaram com peso abaixo do normal em muitas lavouras, visto que a falta de umidade no momento do enchimento de grãos fez com que eles ficassem com tamanho menor e mais leve - isoporizados. O estresse hídrico, associado com a queda da polinização, fez com que o terço final da espiga não tivesse formação de grãos, contribuindo também para a queda da produtividade média.

Mais pesquisas sobre a aplicação foliar de magnésio em milho precisam ser realizadas e mais testes variando, também, a época de aplicação para determinar a melhor dose para

favorecer o desenvolvimento e rendimento, neste trabalho a dose de maior produtividade foi 0,370 kg ha⁻¹ de Mg.

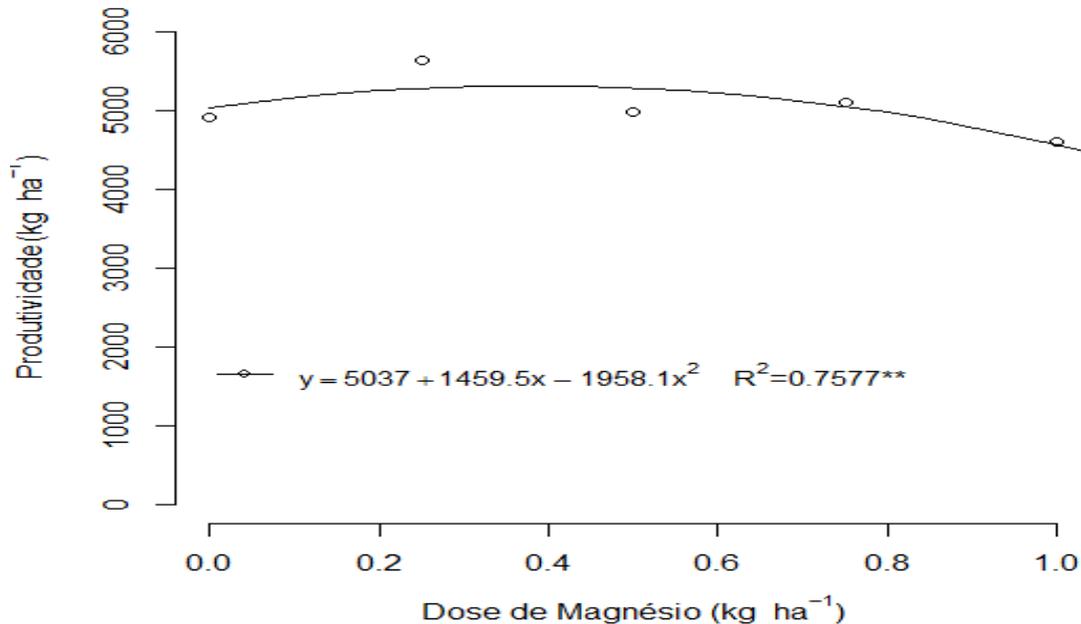


Figura 2: Produtividade de grãos em função de doses de magnésio. Fonte: Arquivo Pessoal (2021).

Conclusão

O híbrido mais produtivo foi o P 4285VYHR com 5234,48 kg ha⁻¹.

A dose de Mg que proporciona maior produtividade é de 0,370 kg ha⁻¹ nas condições em que o estudo foi realizado.

REFERENCIAS

Altarugio, L. M., Loman, M. H., Nirschl, M. G., Silvano, R. G., Zavaschi, E., Carneiro, L. D. M., Otto, R. (2017). Desempenho produtivo de soja e milho submetidos à aplicação foliar de magnésio. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 52(12), 1185-1191. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2017001200007>

Arnhold, Emmanuel. Package in the R environment for analysis of variance and complementary analyses. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, v. 50, n. 6, p. 488-492, 2013.

Balbinot Junior, A., Backes, R., Alves, A., Ogliari, J., & Fonseca, J. Contribuição de componentes de rendimento na produtividade de grãos em variedades de polinização aberta de milho. *Revista Brasileira de Agrociência*, v.11, n.2, p.161-166, 2005. DOI: <https://doi.org/10.18539/cast.v11i2.1184>

Buso, WHD., Gomes, LP., Ballesta, P., Mora, F. 2019. A phenotypic comparison of yield and related traits in elite commercial corn hybrids resistant to pests. *Idesia, Arica-Chile*, 37(2), 45-50. DOI: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-34292019000200003>

Buso, W. H. D., Borges, L., Da Costa, S. M., Junior, L. A. L. 2017. Desempenho agrônomico de híbridos de milho em três épocas de semeadura no Cerrado goiano. *Revista de Agricultura Neotropical*, 4(4), 46-52. DOI: <https://doi.org/10.32404/rean.v4i4.1826>

Candido, L. S., Andrade, J. A. D. C., Garcia, F. Q., Gonçalves, L. S. A., & Amaral Júnior, A. T. D. (2011). Seleção de progênies de meios-irmãos do composto Isanão VF-1 de milho na safra e safrinha. *Ciência Rural*, 41, 947-953. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-84782011005000072>

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Acompanhamento da safra brasileira. Safra 2020/21, v. 8– Decimo levantamento, Brasília: Conab, julho 2021. 110p. Disponível em: <file:///C:/Users/vanes/Downloads/E-book_BoletimZdeZSafraZ-Z10oZlevantamento.pdf >. Acesso em: 05 jul. 2021.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Acompanhamento da safra brasileira de Grãos. Safra 2020/21, v. 11– Decimo levantamento, Brasília: Conab, julho 2021. 110p. Disponível em: <file:///C:/Users/vanes/Downloads/E-book_BoletimZdeZSafraZ-Z11oZlevantamento.pdf >. Acesso em: 09 jan. 2022.

De Miranda, R. A. Safra e safrinha: o que esperar da produção de milho. **Embrapa Milho e Sorgo-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2016.

EMBRAPA Milho e Sorgo. 2012. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/milho-esorgo/cultivos>. >. Acesso em: 09 jan. 2022.

GONÇALVES, G. M. B. Desempenho agrônomo e adaptativo e divergência genética de populações de milho local derivadas de MPA1 em processo de melhoramento genético. Florianópolis, SC, Jul, 2013.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA DO BRASIL – **INMET**. Normais Climatológicas (1961/1990). Brasília - DF, 1992. Disponível em: <<https://portal.inmet.gov.br/>>. Acesso em: 09 jan. 2022.

Kappes, C., Andrade, J.A.C., Arf, O., Oliveira, Â.C., Arf, M.V., Ferreira, J.P. 2011. Desempenho de híbridos de milho em diferentes arranjos espaciais de plantas. *Bragantia*, Campinas, 70, 334-343. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0006-87052011000200012>

Lacerda, J. J. D. J., Resende, Á. V. D., Furtini, A. E., Hickmann, C., Conceição, O. P. D. (2015). Adubação, produtividade e rentabilidade da rotação entre soja e milho em solo com fertilidade construída. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 50, 769-778. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2015000900005>

Silva, A. D., De Menezes, C. C. E., Menezes, J. F. S., & Nascimento, W. P. Fontes e doses de magnésio na cultura do milho. **Global Science And Technology**, v.9, n. 3, 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.14393/ufu.di.2019.2074>

Simon, Gustavo André; Kamada, Takeshi; Moiteiro, Márcio. Divergência genética em milho de primeira e segunda safra. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 33, n. 2, p. 449-457, 2012. DOI: [10.5433/1679-0359.2012v33n2p449](https://doi.org/10.5433/1679-0359.2012v33n2p449)

Souza, J. A., Buzetti, S., Teixeira Filho, M. C. M., Andreotti, M., SÁ, M. E. D., & Arf, O. (2011). Adubação nitrogenada na cultura do milho safrinha irrigado em plantio direto. *Bragantia*, 70, 447-454. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0006-87052011000200028>