

INSTITUTO FEDERAL GOIANO – CAMPUS CERES
BACHARELADO EM AGRONOMIA
MILENA COSTA DOS SANTOS

CULTIVO DE MILHO IRRIGADO COM
DIFERENTES DOSES E ÉPOCAS DE APLICAÇÃO
DE MOLIBDÊNIO

CERES – GO
2019

MILENA COSTA DOS SANTOS

**CULTIVO DE MILHO IRRIGADO COM DIFERENTES DOSES E
ÉPOCAS DE APLICAÇÃO DE MOLIBDÊNIO**

Trabalho de curso apresentado ao curso de 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
2019**

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

CSA237 Costa dos Santos, Milena
c CULTIVO DE MILHO IRRIGADO COM DIFERENTES DOSES E
ÉPOCAS DE APLICAÇÃO DE MOLIBDÊNIO / Milena Costa dos
Santos; orientador Wilian Henrique Diniz Buso. --
Ceres, 2019.
14 p.

Monografia (em Agronomia) -- Instituto Federal
Goiano, Campus Ceres, 2019.

1. Rendimento. 2. adubação. 3. nutrição. I.
Henrique Diniz Buso, Wilian , orient. II. Título.



INSTITUTO FEDERAL
Goiano

Repositório Institucional do IF Goiano - RIIF Goiano
Sistema Integrado de Bibliotecas

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

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Tese | <input type="checkbox"/> Artigo Científico |
| <input type="checkbox"/> Dissertação | <input type="checkbox"/> Capítulo de Livro |
| <input type="checkbox"/> Monografia - Especialização | <input type="checkbox"/> Livro |
| <input checked="" type="checkbox"/> TCC - Graduação | <input type="checkbox"/> Trabalho Apresentado em Evento |
| <input type="checkbox"/> Produto Técnico e Educacional -Tipo: _____ | |

Nome Completo do Autor: MILENA COSTA DOS SANTOS
Matrícula: 2015103200210279
Título do Trabalho: CULTIVO DE MILHO IRRIGADO COM DIFERENTES DOSES E ÉPOCAS DE APLICAÇÃO DE MOLIBDÊNIO

Restrições de Acesso ao Documento

Documento confidencial: Não Sim, justifique: _____

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: ___/___/___
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.

Local

Ceres, 19/11/2020.
Data

Milena Costa dos Santos
Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Ciente e de acordo:

Wagner
Assinatura do orientador

ANEXO IV - ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CURSO

Ao(s) DOZE dia(s) do mês de SETEMBRO ano de dois mil e DEZENOVE realizou-se a defesa de Trabalho de Curso do(a) acadêmico(a) MILENA COSTA DOS SANTOS, do Curso de BACHARELADO EM AGRONOMIA matrícula _____, cujo título é "CULTIVO DE MILHO IRRIGADO COM DIFERENTES DOSAS E EPOCAS DE APLICAÇÃO DE MOLIBDÊNIO". A defesa iniciou-se às 7 horas e 51 minutos, finalizando-se às 8 horas e 46 minutos. A banca examinadora considerou o trabalho APROVADO com média 8,0 no trabalho escrito, média 8,7 no trabalho oral, apresentando assim média aritmética final 8,3 de pontos, estando o(a) estudante(a) APTO 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(a) 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.



Assinatura Presidente da Banca



Assinatura Membro 1 Banca Examinadora



Assinatura Membro 2 Banca Examinadora

*Dedico este trabalho aos meus pais, por ter sonhado comigo
e me ajudado a realizar o meu sonho.*

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, por sempre me abençoar e me dar forças nos momentos que pensei que não conseguiria.

Agradeço aos meus pais Lucimar Francisco dos Santos e Carlos Ceza Costa, e meu irmão Marcelo Henrique Costa dos Santos, pois sou eternamente grata e me orgulho deles, que viveu lado a lado toda minha trajetória, sofreu junto comigo, sempre me compreendeu e mesmo com toda dificuldade sempre fez de tudo para nada me faltar, e se hoje estou aqui é graças a eles, que me ensinaram na dificuldade nada é impossível basta querer lutar pelos meus sonhos, sou grata por aceitarem a viver comigo este sonho que se torna realidade, nestes momentos difíceis “Deus não desampara”.

Agradeço cada um de meus professores, sem eles não teria obtido o conhecimento que tenho hoje. Em especial ao meu professor e orientador Wilian Henrique Diniz Buso, que quando ninguém acreditou, estendeu a mão e me acolheu em sua equipe, me ensinou a ser forte e mostrar meu melhor “não só em campo, mais na vida”, de poucas palavras mais de grandes atitudes, um exemplo que levo de profissionalismo para minha vida, obrigada grande mestre que Deus continue abençoando seu caminho.

Sou grata pela ajuda de todos que estiveram presente na minha caminhada, meus amigos e irmãos que a faculdade me deu, obrigada Lays Portugues que me apoiou e sempre esteve presente, Frank Silva, Jefferson Kran, Dennis Ricardo, Cleisi Kelly, João Victor, Laidson Leão, Janaina Batista e Leandro Cardoso graça a nossa convivência aprendi a lidar melhor com as situações que a vida nos proporciona, obrigado por todo apoio e carinho que tiveram comigo, acredito muito em vocês.

“Tudo posso Naquele que me fortalece”.

Filipenses 4:13

RESUMO

No Estado de Goiás encontra-se grande número de produtores de milho, produção que pode ser comprometida por vários fatores, um deles é deficiência nutricional, cuja falta do micronutriente molibdênio acarreta além de manchas amarelas nas folhas, diminuição do porte do milho podendo comprometer no metabolismo do nitrogênio interferindo no rendimento da cultura do milho. Objetivou-se avaliar o desempenho agrônômico da cultura do milho com diferentes doses de molibdênio em três épocas de aplicação, o experimento se conduziu no Instituto Federal Goiano Campus Ceres, com sistema de irrigação por pivô central em dois anos consecutivo safra 2016 e safra 2017, sendo utilizado o delineamento de blocos ao acaso em esquema fatorial 5x3, com cinco doses de molibdênio (0, 45, 90, 135 e 180 g ha⁻¹) em três épocas de aplicação (no sulco de semeadura, na sexta folha completamente aberta e no pré-pendoamento). Os dados foram submetidos à análise de variância e comparadas pelo teste de tukey ao nível de 5% de significância, apresentando resultado significativo para produtividade 6756,96 kg ha⁻¹ e diâmetro do colmo na safra 2016 e massa de 1000 grãos na safra 2017, apresentando um bom desempenho quando realizada adubação entre sulco da semeadura até a sexta folha. Com relação às doses aplicadas, não obteve resultados significativos, assim como para as demais variáveis analisadas.

Palavra chave: Rendimento, adubação, nutrição.

ABSTRACT

In the State of Goiás, there are a large number of maize producers, production that can be compromised by several factors, one of them is nutritional deficiency, whose lack of molybdenum micronutrient causes, besides yellow spots on the leaves, a reduction in the size of the maize, which may compromise the production. nitrogen metabolism interfering with corn crop yield. The objective of this study was to evaluate the agronomic performance of corn crop with different molybdenum rates in three application periods. The experiment was carried out at the Federal Institute Goiano Campus Ceres, with a central pivot irrigation system in two consecutive years 2016 and 2017, A randomized block design in a 5x3 factorial scheme was used, with five doses of molybdenum (0, 45, 90, 135 and 180 g ha⁻¹) at three application times (in the sowing furrow, in the sixth fully open leaf and pre-combing). Data were subjected to analysis of variance and compared by the Tukey test at 5% significance level, yielding significant results for yield 6756.96 kg ha⁻¹ and stem diameter in 2016 and 1000 grain mass in 2017, presenting a good performance when fertilization between sowing furrow until the sixth leaf. Regarding the applied doses, it did not obtain significant results, as for the other variables analyzed

Keywords: Yield, fertilization, nutrition

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Produtividade do milho em função á dose de molibdênio safra 2017.....10

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Desempenho do milho submetido a diferentes doses de molibdênio em três épocas de aplicação.....	06
Tabela 2 - Componentes produtivos e produtividade de milho submetido a diferentes doses de molibdênio em três épocas de aplicação.....	09

SUMÁRIO

ABSTRACT	1
INTRODUÇÃO	2
MATERIAL E MÉTODOS.....	3
RESULTADOS E DISCUSSÃO	5
CONCLUSÕES	11
REFERÊNCIA	12

CULTIVO DE MILHO COM DIFERENTES DOSES E ÉPOCAS DE APLICAÇÃO DE MOLIBDÊNIO

CROP OF CORN WITH DIFFERENT DOSES AND MOLYBDENUM APPLICATION TIMES

ABSTRACT

In the State of Goiás, there are a large number of maize producers, production that can be compromised by several factors, one of them is nutritional deficiency, whose lack of molybdenum micronutrient causes, besides yellow spots on the leaves, a reduction in the size of the maize, which may compromise the production. nitrogen metabolism interfering with corn crop yield. The objective of this study was to evaluate the agronomic performance of corn crop with different molybdenum rates in three application periods. The experiment was carried out at the Federal Institute Goiano Campus Ceres, with a central pivot irrigation system in two consecutive years 2016 and 2017, A randomized block design in a 5x3 factorial scheme was used, with five doses of molybdenum (0, 45, 90, 135 and 180 g ha⁻¹) at three application times (in the sowing furrow, in the sixth fully open leaf and pre-combing). Data were subjected to analysis of variance and compared by the Tukey test at 5% significance level, yielding significant results for yield 6756.96 kg ha⁻¹ and stem diameter in 2016 and 1000 grain mass in 2017, presenting a good performance when fertilization between sowing furrow until the sixth leaf. Regarding the applied doses, it did not obtain significant results, as for the other variables analyzed.

Keywords: Yield, fertilization, nutrition

Introdução

A produção de milho (*Zea mays*) no Brasil é caracterizada pelo plantio em duas épocas: primeira safra (ou safra de verão) e segunda safra (ou safrinha). Tem-se verificado, nos últimos anos decréscimo nas áreas plantadas da primeira safra, mas compensado pelo aumento do plantio no período da safrinha e no aumento do rendimento de grãos das lavouras de milho (Euzébio, 2016). A importância econômica deste grão está relacionada às várias formas de utilização seja na indústria de rações, na indústria de alimentos, na elaboração de produtos finais, intermediários entre outros.

Em Goiás a área plantada da primeira safra 2018/2019 potencializou a produção final do cereal, aumentando em 16,9% o volume produzido, comparando-se a 2017/18. No contexto brasileiro, o somatório das produções relacionado à primeira e à segunda safra, atingiu-se 98.504 mil toneladas, um acréscimo de 22% em relação à safra passada (Conab, 2019).

Um dos fatores importante que define a produção da cultura é a adubação, onde a falta de um simples elemento pode acarretar na perda de produção. Um micronutriente que é importante no metabolismo das plantas é o molibdênio, pois exerce papel fundamental na assimilação do nitrato, atuando na enzima redutase do nitrato, devido a isso a deficiência deste elemento pode comprometer o metabolismo do nitrogênio diminuindo assim o rendimento da cultura. Mesmo sendo exigido em menor quantidade pelas plantas, têm-se pesquisas que apresentam respostas interessantes à aplicação de molibdênio em

diferentes culturas, inclusive na cultura do milho, indicando possíveis limitações no suprimento deste elemento pelos solos brasileiros (Perreira, 2010). (MoO_4^{2-})

Este elemento tem atuação no transporte de elétrons durante as reações bioquímicas das plantas, além de atuar em algumas enzimas como a nitrogenase, rufinase do nitrato e aldeído oxidase. No milho, a deficiência de molibdênio encurta os inter-nós, reduz a área foliar e causa o desenvolvimento de clorose nas folhas, o estágio de pendoamento é atrasado e uma grande proporção de flores não se abre e compromete a formação de pólen, tanto em termos de tamanho do grão quanto de viabilidade, é grandemente reduzida (Agarwala et al., 1979).

Objetivou com a presente pesquisa avaliar o desempenho agrônômico da cultura do milho com diferentes doses de molibdênio em três épocas de aplicação.

Material e Métodos

A condução do experimento ocorreu na área experimental do Instituto Federal Goiano no município de Ceres localizada na Zona 22L do sistema Universal Transversa de Mercator (UTM) com longitude de 649566.00 m E e latitude 8301974.00 m S, utilizou-se sistema de irrigação pivô central, a irrigação foi manejada com tanque classe A e a lâmina corrigida pelo Kc da cultura e adotou turno de rega de dois dias. O clima do local segundo a classificação de Koeppen é do tipo Aw (quente e semi-úmido com estação bem definida, de maio a setembro), com temperatura média anual de 25,4°C, com médias mínimas e máximas de 19,30 e 31,5°C, respectivamente.

Para realização do projeto utilizou-se o híbrido simples Status VIP3 por possuir características de alto teto produtivo, ter uma boa resposta ao manejo, sendo uma cultivar de ciclo precoce e de alto investimento tecnológico. Para fins de avaliação da fertilidade da área experimental a análise apresentou os seguintes valores médios: Ca = 2,5; Mg = 1,0; k = 0,47; Al = 0,0; H = 2,2 ($\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$); P = 23,0; K = 185,4 (mg dm^{-3}); pH = 5,0 (CaCl_2); saturação por bases 64,50% e M.O. = 1,7 g kg^{-1} , não foi realizada análise de solo para o Mo, isso por que a determinação dele no solo apresenta grandes dificuldades, devido suas características bem como as pequenas quantidades presente no solo.

O trabalho foi realizado em dois anos consecutivos safra 2016 e 2017, em cultivo irrigado por aspersão tipo pivô central. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso em esquema fatorial 5x3, cinco doses de molibdênio (0, 45, 90, 135 e 180 g ha^{-1}) e três épocas de aplicação (no sulco de semeadura, na sexta folha completamente aberta e no pré-pendoamento), com quatro repetições. Cada parcela foi constituída de seis linhas de 5 metros, com espaçamento de 0,50 m e a população final de 60.000 plantas/ha, sendo realizadas as avaliações nas duas linhas centrais, deixando 0,50 m de bordadura nas extremidades, como fonte de molibdênio utilizou molibdato de amônio com concentração de 54% de Mo.

A primeira época de semeadura ocorreu no dia 12/06/2016, e a segunda no dia 22/05/2017, no mesmo dia da implantação realizou-se a primeira aplicação das doses de molibdênio no sulco de semeadura. A adubação de semeadura para os dois anos foi à mesma, onde se aplicou 20 kg ha^{-1} de N, 120 kg ha^{-1} de P_2O_5 e 60 kg ha^{-1} de K_2O . Em ambos anos safras, dez dias após a

emergência realizou-se controle de plantas invasoras com 3 L ha⁻¹ de glifosato e atrazina, respectivamente. Aos 20 dias após a emergência realizou-se adubação em cobertura, como fonte de N aplicou uréia na dose de 120 kg ha⁻¹.

No dia 11/07/2016 e 15/06/2017, realizou-se a segunda aplicação do molibdênio quando a sexta folha encontrava-se completamente aberta e a terceira aplicação no pré-pendoamento ocorreram nos dias 08/08/2016 e 28/07/2017.

As variáveis analisadas foram: altura de inserção da primeira espiga, altura de plantas (medida do solo até a folha bandeira em metros), diâmetro do colmo de acordo com Demétrio et al. (2008), diâmetro e comprimento da espiga, número de fileira de grãos por espiga, número de grãos por fileira, massa de 1000 grãos e produtividade (kg ha⁻¹).

A colheita foi realizada dia 28/10/2016 e 20/10/2017, as espigas foram trilhadas em trilhadeira tratorizada, em seguida realizada a pesagem em balança de digital de precisão e calculada a produtividade e a umidade foi corrigida para 13%. Os dados foram submetidos à análise de variância e comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância. Também foi realizada a análise de regressão em função das doses de molibdênio e utilizou o Software R.

Resultados e Discussão

Pode-se observar (Tabela 1) que para as condições em que foi conduzido este experimento, as análises de regressão não foram significativas para as doses de Mo para as variáveis analisadas em ambas as safras. Da mesma forma, não

ocorreu resposta significativa para as variáveis altura de planta, altura da primeira espiga, diâmetro e comprimento de espiga para as épocas de aplicação nas safras 2016 e 2017, como mostra Tabela 1.

Tabela 1. Desempenho do milho submetido a diferentes doses de molibdênio em três épocas de aplicação

Safrá 2016					
Dose	Altura de Planta (m)	Altura da Primeira Espiga (m)	Diâmetro do Colmo (mm)	Diâmetro da Espiga (mm)	Comprimento da Espiga (mm)
0	2,71	1,19	25,28	54,69	175,81
45	2,69	1,19	25,53	54,67	172,23
90	2,65	1,18	25,07	54,41	172,41
135	2,66	1,20	26,85	54,14	173,98
180	2,69	1,25	26,44	54,69	172,98
CV%	5,45	8,08	10,39	2,36	3,73
Época					
Sulco	2,66 a	1,19 a	26,59 a	54,85 a	172,94 a
Sexta folha	2,70 a	1,20 a	26,38 a	54,54 a	173,64 a
Pré-pendoamento	2,69 a	1,23 a	24,54 b	54,04 a	173,88 a
Safrá 2017					
Dose	Altura de Planta (m)	Altura da Primeira Espiga (m)	Diâmetro do Colmo (mm)	Diâmetro da Espiga (mm)	Comprimento da Espiga (mm)
0	2,63	1,27	24,70	51,08	162,52
45	2,63	1,28	25,13	51,73	163,78
90	2,63	1,28	25,55	49,2	161,99
135	2,67	1,31	26,03	50,22	164,00
180	2,63	1,29	25,98	50,37	166,31
CV%	5,01	6,99	12,37	6,89	7,31
Época					
Sulco	2,62 a	1,27 a	25,86 a	50,53 a	163,04 a
Sexta folha	2,64 a	1,27 a	25,75 a	50,10 a	164,85 a
Pré-pendoamento	2,65 a	1,31 a	24,83 a	50,93 a	163,20 a

*Médias seguidas de mesma letra nas colunas são iguais estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Em trabalho realizado por Teixeira (2006) utilizando sete doses de molibdênio (0, 50, 100, 200, 400, 800 e 1.600 g ha⁻¹) observaram resposta significativa para a altura da planta obtendo a sua altura máxima 2,92 m com a dose de 420 g ha⁻¹. Na presente pesquisa a maior dose utilizada foi de 180 g ha⁻¹, possivelmente não foi suficiente para influenciar esta variável.

Pereira (2010) apresentou resultado significativo com ajuste quadrático na dose 912 g ha⁻¹ de molibdênio para diâmetro do colmo, já para altura de planta não obteve resultado significativo, os tratamentos consistiram de três formas de aplicação (via folha, via semente e via solo), quatro doses de molibdênio: 25, 100, 400 e 1.600 g ha⁻¹ (para a aplicação via folha e via solo) e 5,625; 11,25; 22,5 e 45,0 g ha⁻¹ (para a aplicação via semente). Para Araújo et al. (2010) aplicando (0, 50, 100, 200, 400, 800 e 1600 g ha⁻¹) de molibdênio via foliar também não observou efeito da aplicação para altura de planta e altura da inserção de espigas.

Com relação ao diâmetro do colmo (Tabela 1) na safra 2016 apresentou significância para o fator época de aplicação, quando aplicado no sulco de semeadura e na sexta folha se obtêm um maior diâmetro do colmo, isto pode ser explicado pelo fato do Mo agir na redução do nitrato e disponibilizando maior quantidade de amônio para a planta o que resultou em aumento do diâmetro do colmo e na safra 2017 não apresentou resultado significativo quando refeito o experimento.

A resposta significativa, encontrada nesse trabalho, com a aplicação de molibdênio sobre o diâmetro do colmo (Tabela 1) na safra 2016, tem sua importância, pois este exerce uma função de suporte as folhas e partes florais, além de ser um órgão de reserva acumulando sacarose, logo quanto maior o diâmetro do colmo maior será a área de reserva da planta (Magalhães et al., 1995).

A análise de regressão não se ajustou aos modelos linear e quadrático para número de grãos por fileira, número de fileira por espiga, massa de 1000 grãos e

produtividade em ambas as safras avaliadas (Tabela 2). As variáveis número de grãos por fileira e número de fileira por espiga foram iguais para as formas de aplicação em ambas as safras.

Para massa de 1000 grãos na safra 2016 os resultados foram iguais (Tabela 2) já na safra 2017 ocorreu diferença para época de aplicação, em que, a aplicação na sexta folha resultou maior massa de 1000 grãos (311,98 g), seguida da aplicação no sulco de semeadura (307,30 g), estes resultados indicam que a aplicação de Mo em uma destas épocas (Tabela 2) contribui para incrementos na massa específica dos grãos, resultando em maior massa de 1000 grãos. No trabalho realizado por Teixeira (2006) observou resposta quadrática para massa de 1000 grãos, bem como peso hectolitro apresentando com doses de 704 e 709 g ha⁻¹ que atingiram massa de 270 g e 729 g/m⁻³, cujas doses utilizadas foram 0, 50, 100, 200, 400, 800 e 1.600 g ha⁻¹.

Em trabalho realizado com adubação de N com Mo nas doses 180 kg ha⁻¹ e 40 g respectivamente, obteve um aumento linear para massa de 1000 grãos chegando a 254 e 262 g respectivamente, resultados estes que demonstraram o efeito benéfico da adubação molíbdica, pois quando se recebe nutrição adequada deste micronutriente as plantas tende aproveitar melhor o N disponível devido ser um elemento importante no metabolismo do N, resultando no incremento da massa de 1000 grãos (Caioni et al., 2016).

De acordo com trabalho realizado por Pestana (2014) as respostas encontradas para as variáveis altura de inserção da espiga e massa de 1.000 grãos não demonstraram diferença estatística, quando aplicado 150 mL ha⁻¹ no

tratamento de sementes, 150 mL ha⁻¹ tratamento de sementes + 350 mL ha⁻¹ via foliar, 350 mL ha⁻¹ em aplicação foliar e 350 mL ha⁻¹ aplicado no estágio V5 + 350 mL ha⁻¹ aplicados em pré pendoamento do produto comercial a base de molibdênio resultando na inviabilidade da adubação deste nutriente na cultura do milho, pois o teor presente no solo é suposto suficiente para o desenvolvimento da cultura.

Tabela 2. Componentes produtivos e produtividade de milho submetido a diferentes doses de molibdênio em três épocas de aplicação

Safrá 2016				
Dose	Nº de grãos (fileira ⁻¹)	Nº de fileira (espiga ⁻¹)	Massa de 1000 grãos (g)	Produtividade (kg ha ⁻¹)
0	33,08	17,93	314,36	6352,86
45	32,48	18,10	318,43	6009,60
90	32,76	18,20	312,95	6365,20
135	32,50	18,10	314,57	6575,20
180	32,53	18,08	312,88	6842,47
CV%	5,63	3,67	5,20	15,18
Época				
Sulco	32,55 a	18,05 a	311,60 a	6756,96 a
Sexta folha	32,81 a	18,26 a	320,22 a	6568,04 ab
Pré-pendoamento	32,66 a	17,94 a	312,10 a	5962,19 b
Safrá 2017				
Dose	Nº de grãos (fileira ⁻¹)	Nº de fileira (espiga ⁻¹)	Massa de 1000 grãos (g)	Produtividade (kg ha ⁻¹)
0	28,55	17,88	309,15	5122,43
45	28,78	18,08	308,59	5845,02
90	28,24	18,00	306,37	6016,90
135	28,03	18,00	302,49	6018,21
180	28,91	17,87	312,27	5841,66
CV%	6,42	4,01	5,76	16,47
Época				
Sulco	28,28 a	17,96 a	307,30ab	5750,69 a
Sexta Folha	28,55 a	18,07 a	311,98 a	5854,80 a
Pré-pendoamento	28,68 a	17,87 a	304,05 b	5701,04 a

* Médias seguidas de mesma letra nas colunas são iguais estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Observou incremento na produtividade quando á adubação é realizada até na sexta folha completamente aberta (Tabela 2). Pois a aplicação no sulco de semeadura proporcionou maior produtividade (6756,96 kg ha⁻¹) na safra 2016 e todos foram iguais na safra 2017. Para as doses, em 2016 não ocorreu ajuste aos modelos linear e quadrático e na safra 2017, o melhor ajuste foi pela função quadrática (Figura 1) e a dose que proporcionou maior produtividade foi de 116,52 g ha⁻¹. No trabalho realizado por (Teixeira, 2006) a produtividade não foi significativamente afetada pelas doses (0, 50, 100, 200, 400, 800 e 1.600 g ha⁻¹) de molibdênio obtendo valores médios de 5.109 kg ha⁻¹, sendo que aplicou o molibdênio via foliar, tendo como fonte o molibdato de amônio (54% de Mo).

Conforme verificado por Silva et al. (2018) a produtividade do milho não sofre muita influência pelas doses de Mo aplicadas devido à presença de Mo no solo ou na semente em quantidades suficientes para suprir a demanda da planta.

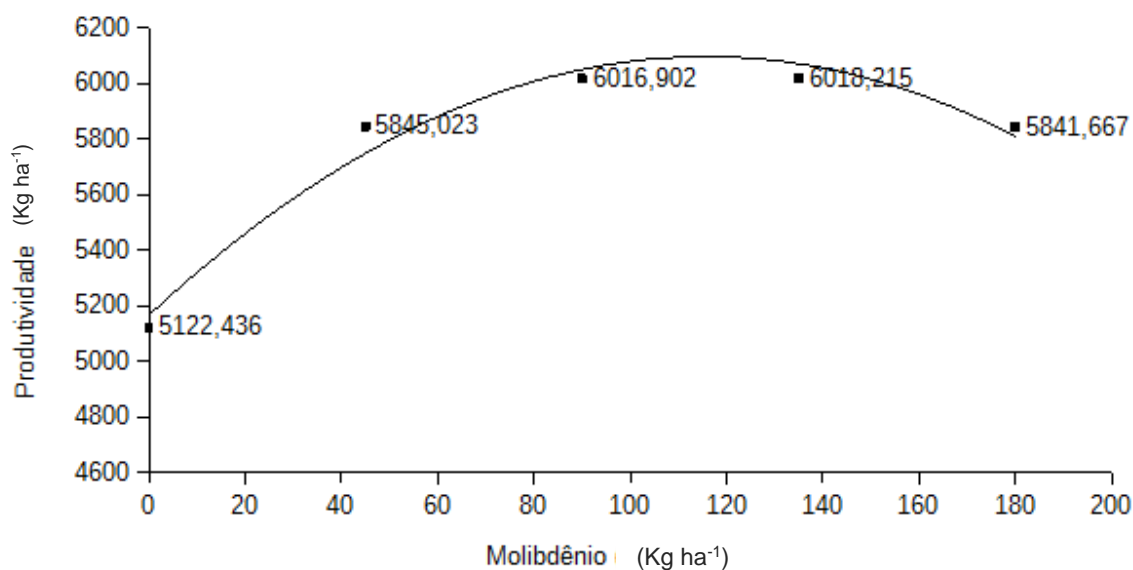


Figura 1. Produtividade do milho em função á dose de molibdênio safra 2017.

Resultados mais expressivos com a adubação molíbdica foram obtidos por Araújo et al. (1996), que alcançaram um incremento de 14,3% na produção de grãos de milho com a pulverização foliar de 90 g ha⁻¹ de Mo.

A baixa resposta na produtividade, obtida neste estudo com a adubação molíbdica, pode ser atribuída a vários fatores: teores de Mo na semente e/ou no solo próximo ao ideal para o milho, alta adubação fosfatada utilizada como adubação básica, a qual pode ter propiciado aumento da disponibilidade desse micronutriente no solo e também aplicação tardia do Mo.

Estudos sobre formas de aplicação e doses de Mo para a cultura do milho ainda são poucos, a maioria dos trabalhos encontrados na literatura são com leguminosas, principalmente com as culturas do feijão e soja. Nos trabalhos já realizados com milho observa-se pouco efeito da adubação molíbdica, assim como encontrado neste estudo.

Conclusões

Com base nos resultados obtidos não obteve resposta significativa para as variáveis altura de planta, altura da inserção da primeira espiga, diâmetro de espiga, comprimento da espiga em ambas as safras. A aplicação de Mo é desejável que seja realizada no suco de semeadura e até a sexta folha completamente aberta, pois neste período promove incrementos na produtividade.

Referência

AGARWALA, S. C. et al. 1979. Pollen development in maize plants subjected to molybdenum deficiency. *Canadian Journal of Botany* 57: 1946–1950.

ARAÚJO, G. A. de. A., TEIXEIRA, A. R., MIRANDA, G. V., GALVÃO, J. C. C., ROCHA, P. R. R. 2010. Produtividade e qualidade fisiológica de sementes de milho-pipoca submetido à aplicação foliar de molibdênio. *Scientia Agraria* 11: 231-237.

CAIONI, S., LAZARINI, E., PARENTE, T. de. L., PIVETTA, R.S., SOUZA, L. G. M. 2016. Nitrogênio e molibdênio para milho irrigado em região de cerrado de baixa altitude. *Revista Brasileira de Milho e Sorgo* 15: 418-427.

CONAB-Companhia Nacional de Abastecimento. Grãos, SAFRA 2018/19. Décimo levantamento, julho 2019.

CRUZ, J. C., PEREIRA FILHO, I. A., PIMENTEL, M. A. G., COELHO, A. M., KARAM, D., CRUZ, I., GARCIA, J. C., MOREIRA, J. A. A., OLIVEIRA, M. F. de, GONTIJO NETO, M. M., ALBUQUERQUE, P. E. P. de, VIANA, P. A., MENDES, S. M., COSTA, R. V. da, ALVARENGA, R. C., MATRANGOLO, W. J. R. 2011. Produção de milho na agricultura familiar. Sete Lagoas: *Embrapa Milho e Sorgo*, n 159: 2-45.

DEMÉTRIO, C.S., FORNASIERI FILHO, D., CAZETTA, J.O., CAZETTA, D.A. 2008. Desempenho de híbridos de milho submetidos a diferentes espaçamentos e densidades populacionais. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 43: 1691-1697.

EUZÉBIO, M. P. Época de plantio do Milho. 2016. Disponível em <<http://folhaagricola.com.br/artigo/epoca-de-plantio-do-milho>>. Acesso em: 01 Ago. 2019.

FERREIRA, A. C. de. B., ARAÚJO, G. A. de. A., PEREIRA, P. R. G., CARDOSO, A. A. 2011. Características agronômicas e nutricionais do milho adubado com nitrogênio, molibdênio e zinco. *Scientia Agricola* 58: 131-138.

FUMAGALLI, M., MACHADO, R. A. F., FIORINI, I. V. A., PEREIRA, C. S., PIRES, L. P. M., PEREIRA, H. D. 2017. Desempenho produtivo do milho híbrido simples em função de espaçamentos entre fileiras e populações de plantas. *Revista Brasileira de Milho e Sorgo* 16: 426-439.

MAGALHÃES, P.C., DURÃO, F.O.M., PAIVA, E. 1995. Fisiologia da planta de milho. Sete Lagoas. *Embrapa*, (Circular técnica, nº 20).

MARSCHNER, H. 1995. Mineral nutrition of higher plants. Academic Press 2.ed. 889f.

PESTANA, D. E., SIMONETTI, P. M. M., ROSA, H. A. Uso de Molibdênio na Cultura do Milho. 2014. Disponível em:<<http://www.fag.edu.br/upload/ecci/anais/5595334c772bb.pdf>>. Acesso em: 20 jul. 2019.

PEREIRA, F. R.S. 2010. *Doses e formas de aplicação de molibdênio na cultura do milho*. 159 f. (Tese de Doutorado)- Faculdade de Ciências Agronômicas da Unesp, Botucatu, Brasil.

SANTOS, M. M., FIDELIS, R. R., FINGER, F. L., MIRANDA, G. V., SILVA, I. R., GALVÃO, J. C. C. 2012. Atividade enzimática na cultura do milho (*Zea mays* L.) em função do

molibdênio e de épocas de adubação nitrogenada. *Revista Brasileira de Milho e Sorgo* 11:145-155.

SANTOS, G. A., KORNDORFER, G. H., PEREIRA, H. S., PAYE, W. 2018. Addition of micronutrients to NPK formulation and initial development of maize plants. *Bioscience Journal* 34: 927-936.

SILVA, C. G. M., MOREIRA, S. G., LUPP, R. M., CASTRO, G. F. de., REHAGRO, B. H. A., SILVA, A. A. P. da. 2018. Doses de molibdênio na produtividade do milho. *Revista Agrogeo ambiental* 10: 47-55.

SILVA, C. G. M. 2016. ABSORÇÃO E EXPORTAÇÃO DE MACRONUTRIENTES EM MILHO. 49f. (Dissertação)- Universidade Federal de São João del-Rei, Sete Lagoas, Brasil.

TANNER, P.D. 1982. The molybdenum requirements of maize in Zimbabwe. *Zimbabwe Agriculture Journal* 79: 61-64.

TEIXEIRA, A. R. 2006. *Doses de molibdênio nas culturas do milho comum e milho - pipoca*. Viçosa: UFV.